

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 8月23日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-243947

[ ST.10/C ]:

[ JP 2002-243947 ]

出 願 人

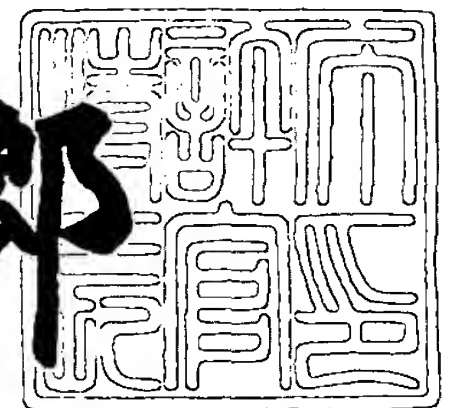
Applicant(s):

シャープ株式会社

2003年 4月11日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3026305

【書類名】 特許願

【整理番号】 02J02079

【提出日】 平成14年 8月23日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02F 1/1333 500  
G09G 3/20  
G09G 3/36  
G09F 9/35

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 津田 和彦

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 神戸 誠

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 中村 浩三

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 岸本 覚

【特許出願人】

【識別番号】 000005049

【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100080034

【弁理士】

【氏名又は名称】 原 謙三

【電話番号】 06-6351-4384

【選任した代理人】

【識別番号】 100113701

【弁理士】

【氏名又は名称】 木島 隆一

【選任した代理人】

【識別番号】 100115026

【弁理士】

【氏名又は名称】 圓谷 徹

【選任した代理人】

【識別番号】 100116241

【弁理士】

【氏名又は名称】 金子 一郎

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003229

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0208489

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 アクティブマトリクス基板、反射透過型液晶表示パネル、および反射透過型液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

反射電極と透明電極とからなる画素電極を備えた、反射透過型液晶表示装置に用いられるアクティブマトリクス基板において、

互いに電氣的な接続が無く隣り合う反射電極と透明電極とが、反射電極によって電圧を印加される反射領域の境界と透明電極によって電圧を印加される透過領域の境界との少なくとも一部が、該アクティブマトリクス基板の表示面法線方向から見て接するか、あるいは近接するように配置されていることを特徴とするアクティブマトリクス基板。

【請求項 2】

上記反射電極と上記透明電極とは、透明電極が光源からの光入射側、反射電極が液晶層との対向面側となるように、間に絶縁層を介して形成されており、

該アクティブマトリクス基板の表示面法線方向から見て、上記反射電極の端部が、該反射電極に対して電氣的な接続が無く隣り合う透明電極の端部に一部が重畳するように形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のアクティブマトリクス基板。

【請求項 3】

上記絶縁層は、上記透過領域に対応する箇所にて開口部が設けられていることを特徴とする請求項 2 に記載のアクティブマトリクス基板。

【請求項 4】

上記反射電極と上記透明電極とは共に、これらの電極に信号電圧を印加するための配線およびスイッチング素子に対して、間に透明絶縁層を介して形成されており、

互いに電氣的な接続が無く隣り合う反射電極と透明電極との間に存在する画素間領域の少なくとも一部は  $3\ \mu\text{m}$  以下の幅に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のアクティブマトリクス基板。

【請求項 5】

上記反射電極は、該アクティブマトリクス基板の表示面法線方向から見て、ソース配線を覆わないように配置されることを特徴とする請求項 2 または 4 に記載のアクティブマトリクス基板。

【請求項 6】

上記反射電極は、該アクティブマトリクス基板の表示面法線方向から見て、少なくともゲート配線の一部を覆うものであり、

各反射電極は、自画素を駆動するゲート配線とは異なるゲート配線を覆うように配置されることを特徴とする請求項 2 または 4 に記載のアクティブマトリクス基板。

【請求項 7】

該アクティブマトリクス基板は、ノーマリーホワイト方式の反射透過型液晶表示装置に用いられるものであり、

反射領域および透過領域の何れにも属さない空白領域に対して、遮光層が設けられていることを特徴とする請求項 2 または 4 に記載のアクティブマトリクス基板。

【請求項 8】

上記請求項 1 ないし 7 の何れかに記載のアクティブマトリクス基板と、対向基板との間に液晶層を挟んで構成されることを特徴とする反射透過型液晶表示パネル。

【請求項 9】

上記請求項 9 に記載の液晶表示パネルを備えていることを特徴とする反射透過型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、反射透過型液晶表示装置の液晶パネル構造に関するものであり、特に、画素の開口率を向上し、光の利用効率に優れた明るい表示を実現する反射透過型液晶表示装置に関するものである。

## 【 0 0 0 2 】

## 【従来の技術】

近年、ワードプロセッサ、ラップトップ型パーソナルコンピュータ、ポケットテレビなどへの液晶表示装置の応用が急速に進展している。液晶表示装置の中でも反射型液晶表示装置はバックライトを使わず外光を利用して表示を行うことが可能であり、透過型液晶表示装置に比べて非常に低消費電力である。このため、反射型液晶表示装置は、近年ではポータブルゲーム機器やPDA機器などに利用されている。

## 【 0 0 0 3 】

さらに近年では、1つの液晶表示画面で反射表示も透過表示も可能である反射透過型液晶表示装置が開発されている。このような反射透過型液晶表示装置は、周囲が明るいときは外光を用いた反射表示によって良好な表示を低消費電力で実現でき、また周囲が暗くなるとバックライトを点灯する透過表示によって良好な表示を得られる。このため、反射透過型液晶表示装置は、特に携帯電話用ディスプレイとして注目されている。

## 【 0 0 0 4 】

従来の反射透過型液晶表示装置は、特開平11-101992号公報で示されるような方式が一般的である。特開平11-101992号公報に開示されている液晶表示装置は、図22に示すように、互いに直交して配置される複数のゲートバスライン101および複数のソースバスライン102の各交点に、スイッチング素子（図示せず）を介して画素電極をマトリクス状に配置してなる構成である。

## 【 0 0 0 5 】

また、上記画素電極は電氣的に接続される透明電極および反射電極からなり、これらの電極は、ゲートバスライン101、ソースバスライン102およびスイッチング素子の上に透明絶縁層（図示せず）を形成し、該透明絶縁層の上に透明電極、さらにその上に反射電極を形成し、該反射電極の一部に光透過用の穴を形成した構成となっている。上記液晶表示装置では、反射電極の形成領域（すなわち反射領域：図中、斜線部にて示す）103にて反射表示を行い、反射電極に設

けられた穴を透過領域（図中、射影部にて示す）104として透過表示を行っている。

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の反射透過型液晶表示装置では、反射領域103および透過領域104によって1つの画素領域が形成され、各画素領域の周囲全体にわたって、隣り合う画素同士を絶縁するために画素間領域が設けられている。また、この画素間領域は、透過領域および反射領域を形成する際のエッチング工程によって形成されるため、その幅は少なくとも5 $\mu$ m程度は必要となる。

#### 【0007】

このような画素間領域は画面表示に寄与しないため、表示画面に占める画素間領域の割合が増大すると開口率が低下する。特に高精細な液晶表示パネルにおいて画素サイズを小さくすると、それに伴って画素間領域の占める割合が大きくなる。このため、携帯電話用ディスプレイ等に使用される液晶表示パネルでは、表示画面全体に対して20パーセント程度の割合を画素間領域が占めることとなり、液晶表示パネルの開口率は80%程度が限界となっている。

#### 【0008】

本発明は、上記の問題点を解決するためになされたもので、その目的は、表示画面における画素間領域の形成領域を低減することで画素開口率をさらに向上させ、光利用効率の高い反射透過型液晶表示装置を提供することにある。

#### 【0009】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明のアクティブマトリクス基板は、上記の課題を解決するために、反射電極と透明電極とからなる画素電極を備えた、反射透過型液晶表示装置に用いられるアクティブマトリクス基板において、互いに電氣的な接続が無く隣り合う反射電極と透明電極とが、反射電極によって電圧を印加される反射領域の境界と透明電極によって電圧を印加される透過領域の境界との少なくとも一部が、該アクティブマトリクス基板の表示面法線方向から見て接するか、あるいは近接するように配置されていることを特徴としている。



## 【 0 0 1 0 】

上記の構成によれば、互いに電氣的な接続が無い状態で隣り合う反射電極と透明電極との間において、反射領域の境界と透明電極によって電圧を印加される透過領域の境界との少なくとも一部が、接するか、あるいは近接するように配置されることで、これらの境界が接する（若しくは近接する）箇所では画素間領域を無くす（若しくは減少させる）ことができる。

## 【 0 0 1 1 】

これにより、上記アクティブマトリクス基板を用いた液晶表示パネルでは、表示に寄与しない領域である画素間領域の、表示画面全体において占める割合を低減することができ、高い開口率を有する液晶表示パネルを得ることができる。

## 【 0 0 1 2 】

また、上記アクティブマトリクス基板では、上記反射電極と上記透明電極とは、透明電極が光源からの光入射側、反射電極が液晶層との対向面側となるように、間に絶縁層を介して形成されており、該アクティブマトリクス基板の表示面法線方向から見て、上記反射電極の端部が、該反射電極に対して電氣的な接続が無く隣り合う透明電極の端部に一部が重畳するように形成されている構成とすることができる。

## 【 0 0 1 3 】

上記の構成によれば、反射電極の端部が、該反射電極に対して電氣的な接続が無く隣り合う透明電極の端部に一部が重畳するように形成されていることにより、該アクティブマトリクス基板の表示面法線方向から見て、反射領域の境界と透過領域の境界とが接するように配置されることとなる。

## 【 0 0 1 4 】

このため、反射領域の境界と透過領域の境界とが接する部分では、その間の画素間領域を完全に排除でき、該アクティブマトリクス基板を用いた液晶表示パネルにおいて高い開口率を実現できる。また、この時、境界が接する反射電極と透明電極とは、間に絶縁層を介していることで電氣的絶縁が確保される。

## 【 0 0 1 5 】

また、上記アクティブマトリクス基板では、上記絶縁層は、上記透過領域に対



応する箇所にて開口部が設けられている構成とすることが好ましい。

【 0 0 1 6 】

反射電極と透明電極との間に絶縁層を配置する構成では、反射電極の形成されていない領域を透過領域として使用するためには、上記絶縁層を透明とするか、あるいは、透過領域において上記絶縁層に開口を設けることが考えられる。

【 0 0 1 7 】

そして、上記の構成によれば、上記透過領域に対応する箇所にて絶縁層が開口されているため、上記アクティブマトリクス基板を用いた液晶表示パネルにおいて、透過領域と反射領域とで液晶層のセル厚を異ならせ、反射領域のセル厚よりも透過領域のセル厚を上記絶縁層の厚さ分だけ大きくすることができる。この場合、電圧印加時の液晶層のリタデーション変化を反射領域と透過領域で近づけることが可能となり、良好な表示が実現できる。

【 0 0 1 8 】

また、上記アクティブマトリクス基板では、上記反射電極と上記透明電極とは共に、これらの電極に信号電圧を印加するための配線およびスイッチング素子に対して、間に透明絶縁層を介して形成されており、互いに電氣的な接続が無く隣り合う反射電極と透明電極との間に存在する画素間領域の少なくとも一部は  $3\ \mu\text{m}$  以下の幅に形成されている構成とすることができる。

【 0 0 1 9 】

上記の構成によれば、上記反射電極と上記透明電極とは共に、上記透明絶縁層上にて、ほぼ同一層に形成される。このため、異なる画素に属する電極同士は間に画素間領域を設けて絶縁される必要がある。

【 0 0 2 0 】

ここで、同一種類の電極同士（すなわち反射電極同士または透明電極同士）の間に形成される画素間電極は、エッチングの精度によって、通常は、その幅は少なくとも  $5\ \mu\text{m}$  以上は必要となる。これに対し、異なる種類の電極（すなわち反射電極と透明電極）の間に形成される画素間電極では、その幅は、パターン形成時の位置合わせ精度によって制御可能であり、同一種類の電極同士間に形成される従来の画素間領域に比べ、十分に小さい幅（ $3\ \mu\text{m}$  以下）で形成することが可

能となる。

【 0 0 2 1 】

このため、反射電極と透明電極との間に存在する画素間領域の少なくとも一部を  $3\mu\text{m}$  以下の幅に形成することで、表示に寄与しない画素間領域を低減でき、該アクティブマトリクス基板を用いた液晶表示パネルにおいて高い開口率を実現できる。

【 0 0 2 2 】

また、上記反射電極は、該アクティブマトリクス基板の表示面法線方向から見て、ソース配線を覆わないように配置される構成とすることが好ましい。

【 0 0 2 3 】

従来、アクティブマトリクス基板の画素間領域においては、ゲート配線およびソース配線が配置されており、本発明のように、反射領域の境界と透過領域との境界とを近接させて画素間領域を無くす構成では、反射電極によってゲート配線またはソース配線の少なくとも一部が覆われることとなる。

【 0 0 2 4 】

上記の構成によれば、上記反射電極がソース配線を覆わないように配置されることで、ソース配線と反射電極との間の寄生容量が低減され、ソース配線と反射電極との容量結合によって発生するクロストーク（シャドー）を低減できる。

【 0 0 2 5 】

また、上記アクティブマトリクス基板では、上記反射電極は、該アクティブマトリクス基板の表示面法線方向から見て、少なくともゲート配線の一部を覆うものであり、各反射電極は、自画素を駆動するゲート配線とは異なるゲート配線を覆うように配置される構成とすることができる。

【 0 0 2 6 】

上記反射電極が少なくともゲート配線の一部を覆う構成において、該反射電極が自画素を駆動するゲート配線を覆うように配置されると、反射電極とゲート配線と間の寄生容量が大きくなり、書き込み後のゲート信号立下り時において画素電位の変動が大きくなり、表示不良が生じるといった問題が生じる。

【 0 0 2 7 】

これに対して、上記の構成によれば、各反射電極は、自画素を駆動するゲート配線とは異なるゲート配線を覆うように配置されることで、上記不具合を回避できる。

【 0 0 2 8 】

また、上記アクティブマトリクス基板では、該アクティブマトリクス基板は、ノーマリーホワイト方式の反射透過型液晶表示装置に用いられる場合、反射領域および透過領域の何れにも属さない空白領域に対して、遮光層が設けられている構成とすることが好ましい。

【 0 0 2 9 】

上記構成のアクティブマトリクス基板では、透明電極間および反射電極間のそれぞれには画素間領域が存在するものであり、透明電極間の画素間領域と反射電極間の画素間領域とが交差する箇所において、透明電極および反射電極の何れによっても電圧を印加できない幾分かの空白領域が生じる。

【 0 0 3 0 】

この空白領域は、ノーマリーホワイト方式では常に白表示となりコントラスト低下の原因となるが、上記の構成によれば、該空白領域に対して遮光層が設けられることにより、このようなコントラストの低下を防止できる。

【 0 0 3 1 】

また、本発明の反射透過型液晶表示パネルは、上述のアクティブマトリクス基板と対向基板との間に液晶層を挟んで構成されることを特徴としている。

【 0 0 3 2 】

また、本発明の反射透過型液晶表示装置は、上記液晶表示パネルを備えていることを特徴としている。

【 0 0 3 3 】

上記構成の反射透過型液晶表示パネルおよび反射透過型液晶表示装置では、上記アクティブマトリクス基板と同様、表示に寄与しない領域である画素間領域の、表示画面全体において占める割合を低減することができ、高い開口率を実現することができる。

【 0 0 3 4 】

## 【発明の実施の形態】

## 〔実施の形態 1〕

本発明の実施の一形態について図 1 ないし図 1 3 に基づいて説明すれば、以下の通りである。

## 【0035】

最初に、本実施の形態 1 に係る反射透過型液晶表示装置で用いられるアクティブマトリクス基板の概略構成を、図 1 および図 2 を参照して説明する。

## 【0036】

アクティブマトリクス基板 1 は、ガラス等の透明基板 2 上に、ゲートバスライン（ゲート配線）3、ソースバスライン（ソース配線）4、およびスイッチング素子となる T F T（Thin Film Transistor）素子 5 が形成される。これらの構成については従来と特に相違はないので、ここでは詳細な説明は省略する。

## 【0037】

アクティブマトリクス基板 1 において、画素電極は透明電極 6 と反射電極 7 とによって構成されている。透明電極 6 は、透明基板 2 上に透明絶縁層 8 を介して形成されており、T F T 素子 5 のドレインに接続されている。透明絶縁層 8 は、ゲートバスライン 3 とソースバスライン 4 との間の層間絶縁膜としてアクティブマトリクス基板 1 の表示画面領域全面に形成されているものである。

## 【0038】

ゲートバスライン 3、ソースバスライン 4、および T F T 素子 5、および透明電極 6 の上には絶縁層 9 が形成され、反射電極 7 は絶縁層 9 を介して透明電極 6 の上層に形成される。さらに、透明電極 6 と反射電極 7 とは絶縁層 9 に設けられたコンタクトホール 1 0 を介して電氣的に接続されている。

## 【0039】

また、絶縁層 9 において反射電極 7 の形成されない領域には開口部 1 1 が形成されており、開口部 1 1 は透明電極 6 が露出することによって透過表示を行うための透過領域となる。但し、絶縁層 9 において開口部 1 1 は必ずしも必要なものではなく、絶縁層 9 を透明絶縁層によって形成すれば開口部 1 1 を設けなくても透過領域を形成することができる。すなわち、反射電極 7 が形成されず、かつ透

明電極 6 の上部となる領域が透過領域となる。

#### 【 0 0 4 0 】

一方、反射電極 7 は、ゲートバスライン 3、ソースバスライン、および 4 T F T 素子 5 を覆うように配置される。言い換えれば、透明電極 6 は、ゲートバスライン 3 およびソースバスライン 4 とで区切られた区画領域内において配置されるのに対して、反射電極 7 はこの区画領域外にはみ出すように配置され、ゲートバスライン 3 およびソースバスライン 4 に跨って、垂直走査方向および水平走査方向に隣り合う区画領域内の透明電極 6 に重畳するように配置される。さらに言い換えれば、反射電極 7 は透明電極 6 の上層に形成されるが、該反射電極 7 は透明電極 6 の形成領域の間に生じる画素間領域の少なくとも一部を覆うように配置されることによって、最終的な画素間領域の占有面積を低減することができる。

#### 【 0 0 4 1 】

アクティブマトリクス基板 1 において、透明電極 6 および反射電極 7 を上述のような構成とすることにより、アクティブマトリクス基板 1 の法線方向から平面的に見ると、図 1 に示すように、画素電極の周囲のほぼ全周にわたって反射領域（以降の平面図においては斜線部にて示す）の境界と透過領域（以降の平面図においては射影部にて示す）の境界とが接する。反射領域の境界と透過領域の境界とが接する部分では画素間領域が発生しないため、アクティブマトリクス基板 1 を用いた液晶表示パネルでは、その開口率を大幅に向上させることができる。

#### 【 0 0 4 2 】

図 3 は、アクティブマトリクス基板 1 を用いて作成された反射透過型の液晶表示パネルの断面図である。

#### 【 0 0 4 3 】

上記液晶表示パネルは、アクティブマトリクス基板 1' と対向基板 2 1 との間に液晶層 3 1 を挟んで形成されるものである。但し、図 3 におけるアクティブマトリクス基板 1' は、図 2 に示したアクティブマトリクス基板 1 に対して液晶層 3 1 との対向面の反対側に、位相差板 1 2 および偏光板 1 3 を配置した構成となっている。また、対向基板 2 1 は、ガラス基板 2 2 に対して、液晶層 3 1 との対向面側にカラーフィルター 2 3 および対向電極 2 4 を配置し、その反対側に位相



差板 2 5 および偏光板 2 6 を配置した構成となっている。

#### 【 0 0 4 4 】

上記構成の液晶表示パネルにおいて、ゲートバスライン 4 から供給される電圧（すなわち、データ信号）は T F T 素子 5 を介して透明電極 6 に印加され、更にコンタクトホール 1 0 を介して絶縁層 9 上に配置された反射電極 7 に印加される。これにより、アクティブマトリクス基板 1' に形成された透明電極 6 または反射電極 7 と対向基板 1 に形成された対向電極 2 4 との間に電位差が生じ、この電位差によって液晶層 3 1 が駆動される。

#### 【 0 0 4 5 】

また、上記液晶表示パネルでは、アクティブマトリクス基板 1' において、絶縁層 9 には開口部 1 1 が設けられているが、この構成では、透過領域と反射領域とで液晶層 3 1 のセル厚を異ならせ、反射領域のセル厚よりも透過領域のセル厚を上記絶縁層 9 の厚さ分だけ大きくすることができる。この場合、電圧印加時の液晶層 3 1 のリタデーション変化を抑制でき好適である。さらに、透過領域のセル厚を反射領域のセル厚の 2 倍とすれば、反射領域における光の光路長（往復 2 回通過）と透過領域における光の光路長（片道 1 回通過）とが等しくなるため、液晶層 3 1 の電圧印加による光学変化を一致させることができ、最も好適である。

#### 【 0 0 4 6 】

ここで、図 1 に示す構成の液晶表示パネルにおいて、画素のピッチを縦 2 7 0  $\mu\text{m}$ 、横 9 0  $\mu\text{m}$ 、反射電極間幅および透明電極間幅を共に 7  $\mu\text{m}$  として開口率を計算すると、反射領域の開口率は 8 9 . 8 %、透過領域の開口率は 8 . 9 % となり、合計の開口率は 9 8 . 7 % と非常に光の利用効率の高い反射透過型液晶表示パネルを実現することができる。

#### 【 0 0 4 7 】

このように、上記構成の液晶表示パネルでは、表示画面のほとんどを透過領域または反射領域として表示に寄与させることができるが、隣り合う反射電極 7 の電極間および隣り合う透明電極 6 の電極間には、図 4 ( a ) に示すように、表示に寄与しない若干の画素間領域が発生する。また、上記画素間領域には、ゲート

バスライン 3 またはソースバスライン 4 が存在するが、ゲートバスライン 3 またはソースバスライン 4 と透明電極 6 との間には、幾分かの空白領域 1 4 が生じる。

#### 【 0 0 4 8 】

すなわち、透明電極 6 および反射電極 7 からなる画素電極間で見ただけの場合に画素間領域が排除される上記アクティブマトリクス基板 1 においても、透明電極 6 および反射電極 7 のそれぞれにおいては格子状の画素間領域が存在する。そして、透明電極 6 間の画素間領域と反射電極 7 間の画素間領域とが交差する箇所においては、透明電極 6 および反射電極 7 の何れによっても電圧を印加できない空白領域 1 4 が生じるものである。

#### 【 0 0 4 9 】

この空白領域 1 4 では、液晶層 3 1 に電圧を印加することができないため、この領域の基板が光透過性を有していると、ノーマリーホワイト方式ではこの空白領域 1 4 で常に白表示となりコントラスト低下の原因となる。

#### 【 0 0 5 0 】

したがって、ノーマリーホワイト方式の液晶表示パネルでは、図 4 (b) に示すように、上記空白領域 1 4 に対応した遮光層 1 5 を透明電極 6 および反射電極 7 とは別レイヤーに設ける必要がある。遮光層 1 5 は、ゲートバスライン 3 またはソースバスライン 4 と同一工程によって形成されるものとするれば、工程の増加なく形成でき、好適である（図 4 (b) は、遮光層 1 5 をゲートバスライン 3 と同一工程で形成する場合を示している）。尚、ノーマリーブラック方式では、上記空白領域 1 4 は常に黒表示となるため遮光層 1 5 は特に必要ない。

#### 【 0 0 5 1 】

尚、本実施の形態 1 の上記説明では反射電極 7 の面積を最大限に確保する例について記載したが、反射領域と透過領域との比率は特に限定されるものではない。すなわち、透明電極 6 および反射電極 7 の形状および面積は任意に設定可能なものであり、以下の図 5 ないし図 1 3 にその変形例を示す。

#### 【 0 0 5 2 】

図 5 ないし図 1 3 の構成は何れも、反射電極 7 がゲートバスライン 3 およびソ



ースバスライン4の両方を覆うように配置された構成である。また、図5ないし図13では、透明電極6の形状やTFT素子5と透明電極6との接続位置等が分かりやすくなるように、一部の電極や配線等について図示を省略している。

#### 【0053】

反射電極7の形状については、図5に示すような略L字形状、図6および図7に示すような略T字形状、図8ないし図11に示すような略十字形状、図12および図13に示すような矩形形状等の様々な形状が考えられ、特に限定されるものではない。

#### 【0054】

また、従来の反射透過型液晶表示パネルでは、ゲートバスラインおよびソースバスラインは画素間領域に設けられており、これらのバスラインを太くすると液晶表示パネルの開口率が低下するため、これらのバスラインはできるだけそのライン幅が細くなるように設計されていた。

#### 【0055】

これに対して、本実施の形態1に係る液晶表示パネルでは、ゲートバスライン3およびソースバスライン4は反射電極7で覆われ、そのライン形成領域の多くが反射領域として利用されるため、ゲートバスライン3およびソースバスライン4を太くしても開口率の低下は生じにくい。このため、図5ないし図13に示すように、特にゲートバスライン3を太く形成し、そのライン抵抗を下げることで、ライン抵抗に起因する信号遅延等の悪影響を低減できる。

#### 【0056】

さらに、ゲートバスライン3を太く形成する構成では、該ゲートバスライン3の両側に存在する透明電極6が該ゲートバスライン3にその端部が重畳されるように配置される（すなわち、ゲートバスライン3を挟んで隣り合う透明電極6の画素間領域がゲートバスライン3上に存在する）と、ゲートバスライン3の両側に生じる空白領域14を生じさせないようにすることができる。

#### 【0057】

また、図5ないし図13に示す液晶表示パネルでは、遮光層15が設けられているが、該遮光層15は遮光したい箇所に対して（すなわち、空白領域14に対

応させて) アイランド状に任意に設けることが可能である。

【0058】

また、本実施の形態1に係る反射透過型液晶表示装置において、透過領域の割合を大きく取りたい場合には、図12および図13に示すように、反射電極7を矩形形状とし、透明電極6の画素間領域に対し、垂直走査方向および水平走査方向に伸びる画素間領域を交差する箇所を覆うように配置することが最も好適である。これは、反射電極7によって覆うことのできる透明電極6に対する画素間領域の割合が大きくなるためである。

【0059】

〔実施の形態2〕

本発明の他の実施の形態について図14および図15に基づいて説明すれば、以下の通りである。

【0060】

上記実施の形態1では、反射電極7が垂直走査方向および水平走査方向の両方に対して、透明電極6の画素間領域を覆う構成となっていた。しかしながら、本発明の反射透過型液晶表示装置では、反射電極7は垂直走査方向および水平走査方向の少なくとも一方において、透明電極6の画素間領域を覆うものでもよい。本実施の形態2では、反射電極7は透明電極6の画素間領域に対して水平走査方向に伸びる画素間領域のみを覆う構成となっている。

【0061】

本実施の形態2に係る反射透過型液晶表示装置で用いられるアクティブマトリクス基板の概略構成を、図14を参照して説明する。図14の構成は、反射電極7がゲートバスライン3およびTFT素子5のみを覆い、ソースバスライン4を覆わないように配置された構成である。また、図14では、透明電極6の形状やTFT素子5と透明電極6との接続位置等が分かりやすくなるように、一部の電極や配線等について図示を省略している。

【0062】

図14に示す構成のアクティブマトリクス基板を用いた液晶表示パネルでは、反射電極7がソースバスライン4を覆わないため、開口率の面では実施の形態1

に係る液晶表示パネルよりも不利となるものの、ソースバスライン4と画素電極（特に反射電極7）との間の寄生容量が低減される。このため、特に対角10cm程度以上の大きさのTFT液晶表示パネルにおいて、ソースバスライン4と画素電極との容量結合によって発生するクロストーク（シャドー）を低減するのに有効である。

#### 【0063】

また、図14に示すアクティブマトリクス基板では、反射電極7はゲートバスライン3を覆うことで、透明電極6の画素間領域に対して水平走査方向に伸びる画素間領域を消滅させ、開口率の向上に寄与している。この時、各反射電極7は、自画素を駆動するゲートバスライン3より1本上のゲートバスライン3だけを覆うように配置される。すなわち、反射電極7は、自画素を駆動するゲートバスライン3とは異なるゲートバスライン3を覆うように配置される。

#### 【0064】

これは、反射電極7が自画素を駆動するゲートバスライン3を覆うように配置された場合、反射電極7とゲートバスライン3との間の寄生容量が大きくなり、書き込み後のゲート信号立下り時に画素電位の変動が大きくなり、表示不良が生じるためである。尚、反射電極7がゲートバスライン3を覆う構成において、各反射電極7が自画素を駆動するゲートバスライン3とは異なるゲートバスライン3を覆う方が好適であることは、実施の形態1の構成においても同様である。

#### 【0065】

無論、上記問題を見做せる場合には、反射電極7が自画素を駆動するゲートバスライン3を覆う構成であっても本願発明に含まれるものであることはいうまでも無い。

#### 【0066】

ここで、図14に示す構成の液晶表示パネルにおいて、画素のピッチを縦270 $\mu$ m、横90 $\mu$ m、反射電極間幅および透明電極間幅を共に7 $\mu$ mとして開口率を計算すると、反射領域の開口率は89.7%、透過領域の開口率は2.4%となり、合計の開口率は92.2%と非常に光の利用効率の高い反射透過型液晶表示パネルを実現することができる。

## 【 0 0 6 7 】

尚、本実施の形態 2 の上記説明では反射電極 7 の面積を最大限に確保する例について記載したが、反射領域と透過領域との比率は特に限定されるものではない。すなわち、透明電極 6 および反射電極 7 の形状および面積は任意に設定可能なものである。例えば、図 1 5 に示すように、反射電極 7 の形状および面積を任意に設計することで、反射領域と透過領域との比率を所望の値に設定することができる。

## 【 0 0 6 8 】

## 〔実施の形態 3〕

本発明の他の実施の形態について図 1 6 ないし図 1 8 に基づいて説明すれば、以下の通りである。

## 【 0 0 6 9 】

上記実施の形態 1 では、反射電極 7 が垂直走査方向および水平走査方向の両方に対して、透明電極 6 の画素間領域を覆う構成となっていた。しかしながら、本発明の反射透過型液晶表示装置では、反射電極 7 は垂直走査方向および水平走査方向の少なくとも一方において、透明電極 6 の画素間領域を覆うものでもよい。本実施の形態 3 では、反射電極 7 は透明電極 6 の画素間領域に対して垂直走査方向に伸びる画素間領域のみを覆う構成となっている。

## 【 0 0 7 0 】

本実施の形態 3 に係る反射透過型液晶表示装置で用いられるアクティブマトリクス基板の概略構成を、図 1 6 を参照して説明する。図 1 6 の構成は、反射電極 7 がソースバスライン 4 および T F T 素子 5 のみを覆い、ゲートバスライン 3 を覆わないように配置された構成である。また、図 1 6 では、透明電極 6 の形状や T F T 素子 5 と透明電極 6 との接続位置等が分かりやすくなるように、一部の電極や配線等について図示を省略している。

## 【 0 0 7 1 】

図 1 6 に示す構成のアクティブマトリクス基板を用いた液晶表示パネルでは、反射電極 7 がゲートバスライン 3 を覆わないため、開口率の面では実施の形態 1 に係る液晶表示パネルよりも不利となるものの、例えば、フリッカーを低減する

ためにゲートバスライン 3 に対して T F T 素子 5 を千鳥状に配置した構造に対して有効である。

#### 【 0 0 7 2 】

ゲートバスライン 3 に対して T F T 素子 5 を千鳥状に配置した場合、反射電極 7 がゲートバスライン 3 を覆う構成とすると、反射電極 7 が自画素を駆動するゲートバスライン 3 を覆う箇所が生じる。すなわち、図 1 6 に示すようにゲートバスライン 3 に対して T F T 素子 5 が千鳥状に配置された場合において、反射電極 7 を直線的に配置してゲートバスライン 3 を覆う構成とすると、T F T 素子 5 がゲートバスライン 3 に対して下方向に配置されている列と上方向に配置されている列との何れか一方では、自画素を駆動するゲートバスライン 3 が反射電極 7 によって覆われる。このため、自画素を駆動するゲートバスライン 3 を覆うように配置された反射電極 7 では、反射電極 7 とゲートと間の寄生容量が大きくなり、書き込み後のゲート信号立下り時において画素電位の変動が大きくなり、表示不良が生じる。

#### 【 0 0 7 3 】

したがって、図 1 6 に示すアクティブマトリクス基板では、反射電極 7 は、ソースバスライン 4 を覆うことで透明電極 6 の画素間領域に対して垂直走査方向に伸びる画素間領域を消滅させ、開口率の向上に寄与すると共に、ゲートバスライン 3 を覆わないように配置されることで良好な表示を行うことが可能になる。

#### 【 0 0 7 4 】

また、ゲートバスライン 3 に対して T F T 素子 5 を千鳥状に配置される構成において、同一列に配列される反射電極 7 を垂直走査方向にずらして配置することで、反射電極 7 が自画素を駆動するゲートバスライン 3 を覆わずに他のゲートバスライン 3 を覆うように配置されることも可能である。しかしながらこの構成においては、同一列の反射電極 7 が千鳥状に配置されることになり、直線を表示する際に線がぼやけるなどの不具合が生じる可能性がある。

#### 【 0 0 7 5 】

ここで、図 1 6 に示す構成の液晶表示パネルにおいて、画素のピッチを縦 2 7 0  $\mu\text{m}$ 、横 9 0  $\mu\text{m}$ 、反射電極間幅および透明電極間幅を共に 7  $\mu\text{m}$  として開口



率を計算すると、反射領域の開口率は 89.8%、透過領域の開口率は 7.3% となり、合計の開口率は 97.1% と非常に光の利用効率の高い反射透過型液晶表示パネルを実現することができる。

【0076】

尚、本実施の形態 3 の上記説明では反射電極 7 の面積を最大限に確保する例について記載したが、反射領域と透過領域との比率は特に限定されるものではない。すなわち、透明電極 6 および反射電極 7 の形状および面積は任意に設定可能なものである。例えば、図 17 および図 18 に示すように、反射電極 7 の形状および面積を任意に設計することで、反射領域と透過領域との比率を所望の値に設定することができる。また、反射電極 7 がソースバスライン 4 を覆う構成において、該反射電極 7 は自画素に接続されたソースバスライン 4、あるいは他のソースバスライン 4 の何れを覆う構成であってもよい。

【0077】

〔実施の形態 4〕

本発明の他の実施の形態について図 19 ないし図 21 に基づいて説明すれば、以下の通りである。

【0078】

上記実施の形態 1 ないし 3 では、画素電極の周囲の少なくとも一部において、反射領域の境界と透過領域の境界とが接するように構成されており、これらの境界が接する部分での画素間領域を排除することによって開口率の向上を図るものである。しかしながら、本願発明はこれに限定されるものではなく、画素間領域が存在するものであっても、その幅を従来よりも小さくすることができれば開口率の向上を図ることができ、そのような構成について本実施の形態 4 において説明する。

【0079】

本実施の形態 4 に係る反射透過型液晶表示装置で用いられるアクティブマトリクス基板の概略構成を、図 19 および図 20 を参照して説明する。

【0080】

アクティブマトリクス基板 51 は、ガラス等の透明基板 2 上に、ゲートバスラ

イン 3、ソースバスライン 4、およびスイッチング素子となる T F T 素子 5 が形成される。ここまでの構成については、実施の形態 1 の構成と同様、従来と特に相違はないので、ここでは詳細な説明は省略する。

#### 【 0 0 8 1 】

T F T 素子 5 のドレインには接続電極 5 2 が接続され、さらにその上面に透明絶縁層 5 3 が形成される。透明絶縁層 5 3 には、接続電極 5 2 に対応する位置にコンタクトホール 5 4 が形成されており、該コンタクトホール 5 4 を介して接続電極 5 2 と画素電極とが接続されている。

#### 【 0 0 8 2 】

本実施の形態 4 に係るアクティブマトリクス基板 5 1 においても、画素電極は透明電極 6 と反射電極 7 とによって構成されている。但し、アクティブマトリクス基板 5 1 では、透明電極 6 と反射電極 7 とは間に絶縁層を介しておらず、透明電極 6 および反射電極 7 共に、透明絶縁層 5 3 上にてほぼ同一層に形成されている。

#### 【 0 0 8 3 】

また、アクティブマトリクス基板 5 1 において、透明電極 6 と反射電極 7 とは透明絶縁層 5 3 上にてほぼ同一層に形成されるため隣り合う画素間の絶縁を得るために透明電極 6 と反射電極 7 との間に画素間領域を設ける必要がある。

#### 【 0 0 8 4 】

しかしながら、上記構成のアクティブマトリクス基板 5 1 では、透明電極 6 と反射電極 7 との間の画素間領域はエッチングによってその幅が制限されるものではなく、透明電極 6 および反射電極 7 のパターニング時の位置合わせによってその幅を設定することが可能である。このため、アクティブマトリクス基板 5 1 において透明電極 6 と反射電極 7 との間に形成される画素間領域は、従来に比べて十分に狭い幅に形成することが可能であり、これによって画素間領域を減らして開口率を上げることができる。

#### 【 0 0 8 5 】

上記構成のアクティブマトリクス基板 5 1 の作成手順について図 2 1 を参照して以下に説明する。



## 【 0 0 8 6 】

図 2 1 ( a ) は、透明基板 2 上に、ゲートバスライン 3、ソースバスライン 4、T F T 素子 5 および接続電極 5 2 までが形成された状態を示している。この上に、図 2 1 ( b ) に示すように、感光性アクリル樹脂を塗布して透明絶縁層 5 3 を形成し、さらに図 2 1 ( c ) に示すように、フォトマスク 6 1 を用いてこれを露光する。その後、現像、加熱工程を経ることによって、図 2 1 ( d ) に示すように、透明絶縁層 5 3 にコンタクトホール 5 4 を形成する。

## 【 0 0 8 7 】

ここで、透明絶縁層 5 3 のコンタクトホール 5 4 を除いた部分の表面には凹凸が形成されても良い（図 1 9 参照）。このような凹凸は、所定の形状のフォトマスクを用いてコンタクトホール部分より低照度の光で露光を行い、現像、過熱工程を経ることによって形成可能である。もしくは、透明絶縁層 5 3 を形成する感光性アクリル樹脂として、初期状態から表面に凹凸形状を有したドライフィルムレジストをラミネート処理にて貼り付けることでも形成可能である。このような凹凸は、特に反射領域に形成されれば、該凹凸上に形成される反射電極 7 において、反射光を乱反射として得ることができ、好適である。

## 【 0 0 8 8 】

次に、透明絶縁層 5 3 にコンタクトホール 5 4 が形成されたアクティブマトリクス基板 5 1 に対し、図 2 1 ( e ) ～図 2 1 ( g ) に示すように、透明電極材料を層形成し、さらにこれをレジスト 6 2 およびフォトマスク 6 3 を用いたパターンニング工程（デポ、フォト（露光）、エッチング（現像））によって所定の形状の透明電極 6 をパターンニングする。

## 【 0 0 8 9 】

さらに、図 2 1 ( h ) ～図 2 1 ( j ) に示すように、反射電極材料を層形成し、さらにこれをレジスト 6 4 およびフォトマスク 6 5 を用いたパターンニング工程（デポ、フォト（露光）、エッチング（現像））によって所定の形状の反射電極 7 をパターンニングする。

## 【 0 0 9 0 】

ここで、透明電極 6、反射電極 7 をパターンニングするために用いられているフ

オトマスク 6 3、6 5 は、位置あわせ精度約  $1\ \mu\text{m}$  で調整可能である。このため、図 2 1 (j) に示すように、画素間領域 6 6 を挟んで隣り合う透明電極 6 および反射電極 7 において、その画素間領域 6 6 の幅は透明電極 6 と反射電極 7 とのオーバーエッチングによるサイドシフトを含めても、 $3\ \mu\text{m}$  以下に調整することが可能である。

#### 【0 0 9 1】

したがって、エッチングによって画素間領域（隣り合う画素を確実に分離するためには、通常  $5\ \mu\text{m}$  以上の幅が必要となる）が形成される従来の液晶表示パネルに比べ、上記アクティブマトリクス基板 5 1 では、画素間領域をより狭く形成することが可能であり、これによって、画素間領域の面積を減らして非常に高開高率な液晶表示パネルを実現することが可能となる。

#### 【0 0 9 2】

本実施の形態 4 に係る構成の液晶表示パネルでは、以下のような利点がある。

#### 【0 0 9 3】

実施の形態 1 ～ 3 の構成では、透明電極 6 と反射電極 7 とが絶縁層 9 を介して 2 階建て構造になっており、さらに、透過領域と反射領域とのリタデーション値をあわせるためには、透明電極 6 は絶縁層 9 の下層に配置され、かつ透過領域に対応する箇所で絶縁層 9 には開口部 1 1 が設けられる構造となる（図 2 参照）。

#### 【0 0 9 4】

このような構造では、実際には、開口部 1 1 の側壁部は表示面の法線方向に対し平行とならず、開口部 1 1 の側壁部にはある程度の面積で急な傾斜が生じる。この斜面上に反射電極 7 となる A 1 を配置した場合は、上から入射した光は急な傾斜面上で大きな角度で反射するためセル内に閉じ込められてしまうため、上記傾斜部、すなわち、反射領域と透過領域との境界部において表示に寄与しない領域が発生する。

#### 【0 0 9 5】

無論、上記傾斜部における表示に寄与しない領域とは、従来の画素間領域に比べると十分に小さい面積ではあるが、本実施の形態 4 の構成では、対抗基板（C F 基板）2 1 側に突起を設けて反射領域／透過領域のマルチギャップ構造を実現

すれば、反射領域と透過領域との境界において上記傾斜部が発生せず、反射電極 7 を急な傾斜部に配置する必要が無い。このため、本実施の形態 4 の構成では、実施の形態 1 ～ 3 の構成に比べ画素間領域を完全に無くすることはできないものの、傾斜部の発生による表示面積の低下といった問題は発生せず、設計条件によっては、実施の形態 1 ないし 3 の構成よりも高い開口率を実現できる場合がある。

【 0 0 9 6 】

尚、図 1 9 に示すアクティブマトリクス基板 5 1 では、接続電極 5 2 に対して反射電極 7 がコンタクトホール 5 4 を介して接続されているが、図 2 0 に示すように、接続電極 5 2 に対して接続されるのは透明電極 6 であってもよい。但し、接続電極 5 2 に対して透明電極 6 を接続する場合、該接続電極 5 2 の上に透明電極 6 が配されるため、開口率の低下を避けるためには該接続電極 5 2 は透明導電膜にて形成される必要がある。

【 0 0 9 7 】

また、上記アクティブマトリクス基板 5 1 において、反射電極 7 はゲートバスライン 3 およびソースバスライン 4 の少なくとも一方を覆うように形成されればよく、その場合の効果は、上記実施の形態 2 および 3 で説明した場合と同様である。

【 0 0 9 8 】

また、本実施の形態 4 に係るアクティブマトリクス基板 5 1 において、反射電極 7 がゲートバスライン 3 を覆う場合、実施の形態 1 および 2 と同様に、該反射電極 7 は、自画素を駆動するゲートバスライン 3 とは異なるゲートバスライン 3 を覆うように配置される構成とすることが好ましい。

【 0 0 9 9 】

さらに、アクティブマトリクス基板 5 1 を用いた反射透過型液晶表示装置がノーマリーホワイト方式で駆動されるものである場合、反射領域および透過領域の何れにも属さない空白領域において、遮光層を設けることでコントラスト低下を防止できることは、実施の形態 1 における説明と同様である。

【 0 1 0 0 】

また、本実施の形態 4 に係るアクティブマトリクス基板 5 1 において、対向基

板との間に液晶層を挟持することで液晶表示パネルが構成される。この時、アクティブマトリクス基板 5 1 における透明電極 6 および反射電極 7 はほぼ同一層に形成されるが、対向基板側の対向電極において透過領域と反射領域とで段差を設けて反射領域における光の光路長と透過領域における光の光路長との差を抑制すれば、電圧印加時の液晶層のリタデーション変化を反射領域と透過領域で近づけることが可能となり、良好な表示が実現できる。

#### 【 0 1 0 1 】

また、上記実施の形態 1 ないし 4 で説明した各液晶表示パネルにおいて、駆動回路や光源 4 1（図 3 参照）等を実装して反射透過型液晶表示装置が構成される。

#### 【 0 1 0 2 】

以上のように、本実施の形態 1 ～ 4 に係るアクティブマトリクス基板は、反射電極 7 と透明電極 6 とからなる画素電極を備えており、互いに電氣的な接続が無く隣り合う反射電極 6 と透明電極 7 とが、反射電極 7 によって電圧を印加される反射領域の境界と透明電極 6 によって電圧を印加される透過領域の境界との少なくとも一部が、該アクティブマトリクス基板の表示面法線方向から見て接する（実施の形態 1 ～ 3）か、あるいは近接する（実施の形態 4）ように配置されている。

#### 【 0 1 0 3 】

それゆえ、互いに電氣的な接続が無い状態で隣り合う反射電極 7 と透明電極 6 との間において、反射領域の境界と透過領域の境界との少なくとも一部が、接するか、あるいは近接するように配置されることで、これらの境界が接する（若しくは近接する）箇所では画素間領域を無くす（若しくは減少させる）ことができる。

#### 【 0 1 0 4 】

これにより、上記アクティブマトリクス基板を用いた液晶表示パネルでは、表示に寄与しない領域である画素間領域の、表示画面全体において占める割合を低減することができ、高い開口率を有する液晶表示パネルを得ることができる。

#### 【 0 1 0 5 】

また、本実施の形態 1 ～ 3 に係るアクティブマトリクス基板は、互いに直交する複数のゲートバスライン 3 および複数のソースバスライン 4 と、該ゲートバスライン 3 と該ソースバスライン 4 の各交点に設けられた T F T 素子 5 と、透明電極 6 と反射電極 7 とからなり該 T F T 素子 5 に接続された画素電極とを備えており、上記反射電極 7 と上記透明電極 6 とは、透明電極 6 が光源からの光入射側、反射電極 7 が液晶層との対向面側となるように、間に絶縁層 9 を介して形成されており、上記反射電極 7 は、上記絶縁層 9 上でゲートバスライン 3 およびソースバスライン 4 の少なくとも一方をまたいで配置され、該アクティブマトリクス基板の表示面法線方向から見て、該反射電極 7 に対して電氣的な接続が無く隣り合う透明電極 6 の端部にその一部が重畳するように形成されている。

#### 【 0 1 0 6 】

上記構成のアクティブマトリクス基板では、反射電極 7 の端部が、該反射電極 7 に対して電氣的な接続が無く隣り合う透明電極 6 の端部に一部が重畳するように形成されていることにより、該アクティブマトリクス基板の表示面法線方向から見て、反射領域の境界と透過領域の境界とが接するように配置されることとなる。

#### 【 0 1 0 7 】

このため、反射領域の境界と透過領域の境界とが接する部分では、その間の画素間領域を完全に排除でき、該アクティブマトリクス基板を用いた液晶表示パネルにおいて高い開口率を実現できる。また、この時、境界が接する反射電極 7 と透明電極 6 とは、間に絶縁層 9 を介していることで電氣的絶縁が確保される。

#### 【 0 1 0 8 】

また、本実施の形態 4 に係るアクティブマトリクス基板は、互いに直交する複数のゲートバスライン 3 および複数のソースバスライン 4 と、該ゲートバスライン 3 と該ソースバスライン 4 の各交点に設けられた T F T 素子 5 と、透明電極 6 と反射電極 7 とからなり該 T F T 素子 5 に接続された画素電極とを備えており、上記反射電極 7 と上記透明電極 6 とは共に、上記ゲートバスライン 3、上記ソースバスライン 4 および上記 T F T 素子 5 に対して、間に透明絶縁層 5 3 を介して形成されており、互いに電氣的な接続が無く隣り合う反射電極 7 と透明電極 6 と



の間に存在する画素間領域の少なくとも一部は  $3\ \mu\text{m}$  以下の幅に形成されている。

#### 【0109】

上記のアクティブマトリクス基板では、上記反射電極 7 と上記透明電極 6 とは共に、上記透明絶縁層 53 上にて、ほぼ同一層に形成される。このため、異なる画素に属する電極同士は間に画素間領域を設けて絶縁される必要がある。

#### 【0110】

ここで、同一種類の電極同士（すなわち反射電極 7 同士または透明電極 6 同士）の間に形成される画素間電極は、エッチングの精度によって、通常は、その幅は少なくとも  $5\ \mu\text{m}$  以上は必要となる。これに対し、異なる種類の電極（すなわち反射電極 7 と透明電極 5）の間に形成される画素間電極では、その幅は、パターン形成時の位置合わせ精度によって制御可能であり、同一種類の電極同士間に形成される従来の画素間領域に比べ、十分に小さい幅（ $3\ \mu\text{m}$  以下）で形成することが可能となる。

#### 【0111】

このため、反射電極 7 と透明電極 6 との間に存在する画素間領域の少なくとも一部を  $3\ \mu\text{m}$  以下の幅に形成することで、表示に寄与しない画素間領域を低減でき、該アクティブマトリクス基板を用いた液晶表示パネルにおいて高い開口率を実現できる。

#### 【0112】

##### 【発明の効果】

本発明のアクティブマトリクス基板は、以上のように、互いに電氣的な接続が無く隣り合う反射電極と透明電極とが、反射電極によって電圧を印加される反射領域の境界と透明電極によって電圧を印加される透過領域の境界との少なくとも一部が、該アクティブマトリクス基板の表示面法線方向から見て接するか、あるいは近接するように配置されている構成である。

#### 【0113】

それゆえ、互いに電氣的な接続が無い状態で隣り合う反射電極と透明電極との間において、画素間領域を無くす（若しくは減少させる）ことができる。これに

より、上記アクティブマトリクス基板を用いた液晶表示パネルでは、表示に寄与しない領域である画素間領域の、表示画面全体において占める割合を低減することができ、高い開口率を有する液晶表示パネルを得ることができるという効果を奏する。

【 0 1 1 4 】

また、上記アクティブマトリクス基板では、上記反射電極と上記透明電極とは、透明電極が光源からの光入射側、反射電極が液晶層との対向面側となるように、間に絶縁層を介して形成されており、該アクティブマトリクス基板の表示面法線方向から見て、上記反射電極の端部が、該反射電極に対して電氣的な接続が無く隣り合う透明電極の端部に一部が重畳するように形成されている構成とすることができる。

【 0 1 1 5 】

それゆえ、アクティブマトリクス基板の表示面法線方向から見て、反射領域の境界と透過領域の境界とが接するように配置されることとなり、これらの境界が接する部分では、その間の画素間領域を完全に排除でき、該アクティブマトリクス基板を用いた液晶表示パネルにおいて高い開口率を実現できるという効果を奏する。

【 0 1 1 6 】

また、上記アクティブマトリクス基板では、上記絶縁層は、上記透過領域に対応する箇所にて開口部が設けられている構成とすることが好ましい。

【 0 1 1 7 】

それゆえ、上記アクティブマトリクス基板を用いた液晶表示パネルにおいて、透過領域と反射領域とで液晶層のセル厚を異ならせ、反射領域のセル厚よりも透過領域のセル厚を上記絶縁層の厚さ分だけ大きくすることができる。この場合、電圧印加時の液晶層のリタデーション変化を反射領域と透過領域で近づけることが可能となり、良好な表示が実現できるという効果を奏する。

【 0 1 1 8 】

また、上記アクティブマトリクス基板では、上記反射電極と上記透明電極とは共に、これらの電極に信号電圧を印加するための配線およびスイッチング素子に



対して、間に絶縁層を介して形成されており、互いに電氣的な接続が無く隣り合う反射電極と透明電極との間に存在する画素間領域の少なくとも一部は $3\mu\text{m}$ 以下の幅に形成されている構成とすることができる。

【0119】

それゆえ、反射電極と透明電極の間に形成される画素間電極の少なくとも一部を $3\mu\text{m}$ 以下の幅に形成することで、表示に寄与しない画素間領域を低減でき、該アクティブマトリクス基板を用いた液晶表示パネルにおいて高い開口率を実現できるという効果を奏する。

【0120】

また、上記反射電極は、該アクティブマトリクス基板の表示面法線方向から見て、ソース配線を覆わないように配置される構成とすることが好ましい。

【0121】

それゆえ、ソース配線と反射電極との間の寄生容量が低減され、ソース配線と反射電極との容量結合によって発生するクロストーク（シャドー）を低減できるという効果を奏する。

【0122】

また、上記アクティブマトリクス基板では、上記反射電極は、該アクティブマトリクス基板の表示面法線方向から見て、少なくともゲート配線の一部を覆うものであり、各反射電極は、自画素を駆動するゲート配線とは異なるゲート配線を覆うように配置される構成とすることができる。

【0123】

それゆえ、各反射電極を自画素を駆動するゲート配線とは異なるゲート配線を覆うように配置することで、反射電極とゲート配線と間の寄生容量が大きくなり、書き込み後のゲート信号立下り時において画素電位の変動が大きくなり、表示不良が生じるといった不具合を回避できるという効果を奏する。

【0124】

また、上記アクティブマトリクス基板では、該アクティブマトリクス基板は、ノーマリーホワイト方式の反射透過型液晶表示装置に用いられる場合、反射領域および透過領域の何れにも属さない空白領域に対して、遮光層が設けられている

構成とすることが好ましい。

【 0 1 2 5 】

それゆえ、ノーマリーホワイト方式では常に白表示となりコントラスト低下の原因となる空白領域に対して遮光層が設けられることにより、このようなコントラストの低下を防止できるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施形態を示すものであり、実施の形態 1 に示すアクティブマトリクス基板の概略構成を示す平面図である。

【図 2】

上記アクティブマトリクス基板の断面構成を示す断面図である。

【図 3】

上記アクティブマトリクス基板を用いた液晶表示パネルの構成を示す断面図である。

【図 4】

図 4（a）は、上記アクティブマトリクス基板において生じる空白領域を示す平面図であり、図 4（b）は、上記空白領域に対応して設けられる遮光層を示す平面図である。

【図 5】

実施の形態 1 に示すアクティブマトリクス基板の変形例を示す平面図である。

【図 6】

実施の形態 1 に示すアクティブマトリクス基板の他の変形例を示す平面図である。

【図 7】

実施の形態 1 に示すアクティブマトリクス基板のさらに他の変形例を示す平面図である。

【図 8】

実施の形態 1 に示すアクティブマトリクス基板のさらに他の変形例を示す平面図である。

【図 9】

実施の形態 1 に示すアクティブマトリクス基板のさらに他の変形例を示す平面図である。

【図 1 0】

実施の形態 1 に示すアクティブマトリクス基板のさらに他の変形例を示す平面図である。

【図 1 1】

実施の形態 1 に示すアクティブマトリクス基板のさらに他の変形例を示す平面図である。

【図 1 2】

実施の形態 1 に示すアクティブマトリクス基板のさらに他の変形例を示す平面図である。

【図 1 3】

実施の形態 1 に示すアクティブマトリクス基板のさらに他の変形例を示す平面図である。

【図 1 4】

本発明の他の実施形態を示すものであり、実施の形態 2 に示すアクティブマトリクス基板の概略構成を示す平面図である。

【図 1 5】

実施の形態 2 に示すアクティブマトリクス基板の変形例を示す平面図である。

【図 1 6】

本発明のさらに他の実施形態を示すものであり、実施の形態 3 に示すアクティブマトリクス基板の概略構成を示す平面図である。

【図 1 7】

実施の形態 3 に示すアクティブマトリクス基板の変形例を示す平面図である。

【図 1 8】

実施の形態 3 に示すアクティブマトリクス基板の他の変形例を示す平面図である。

【図 1 9】

本発明のさらに他の実施形態を示すものであり、実施の形態 4 に示すアクティブマトリクス基板の断面構成を示す断面図である。

【図 2 0】

上記アクティブマトリクス基板の概略構成を示す平面図である。

【図 2 1】

図 2 1 (a) ～図 2 1 (j) は、上記アクティブマトリクス基板の作成手順を示す断面図である。

【図 2 2】

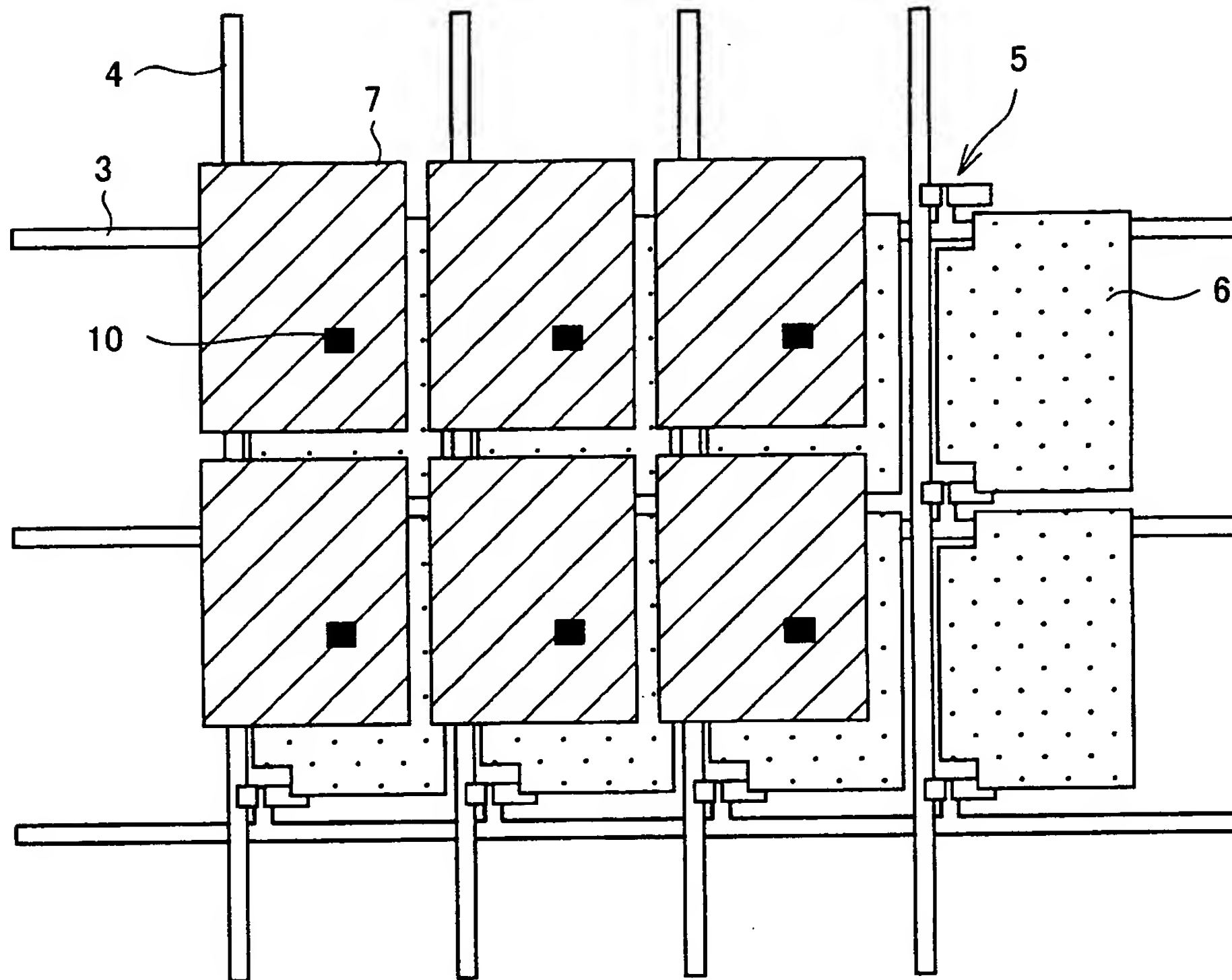
反射透過型液晶表示パネルに用いられる、従来のアクティブマトリクス基板の構成を示す平面図である。

【符号の説明】

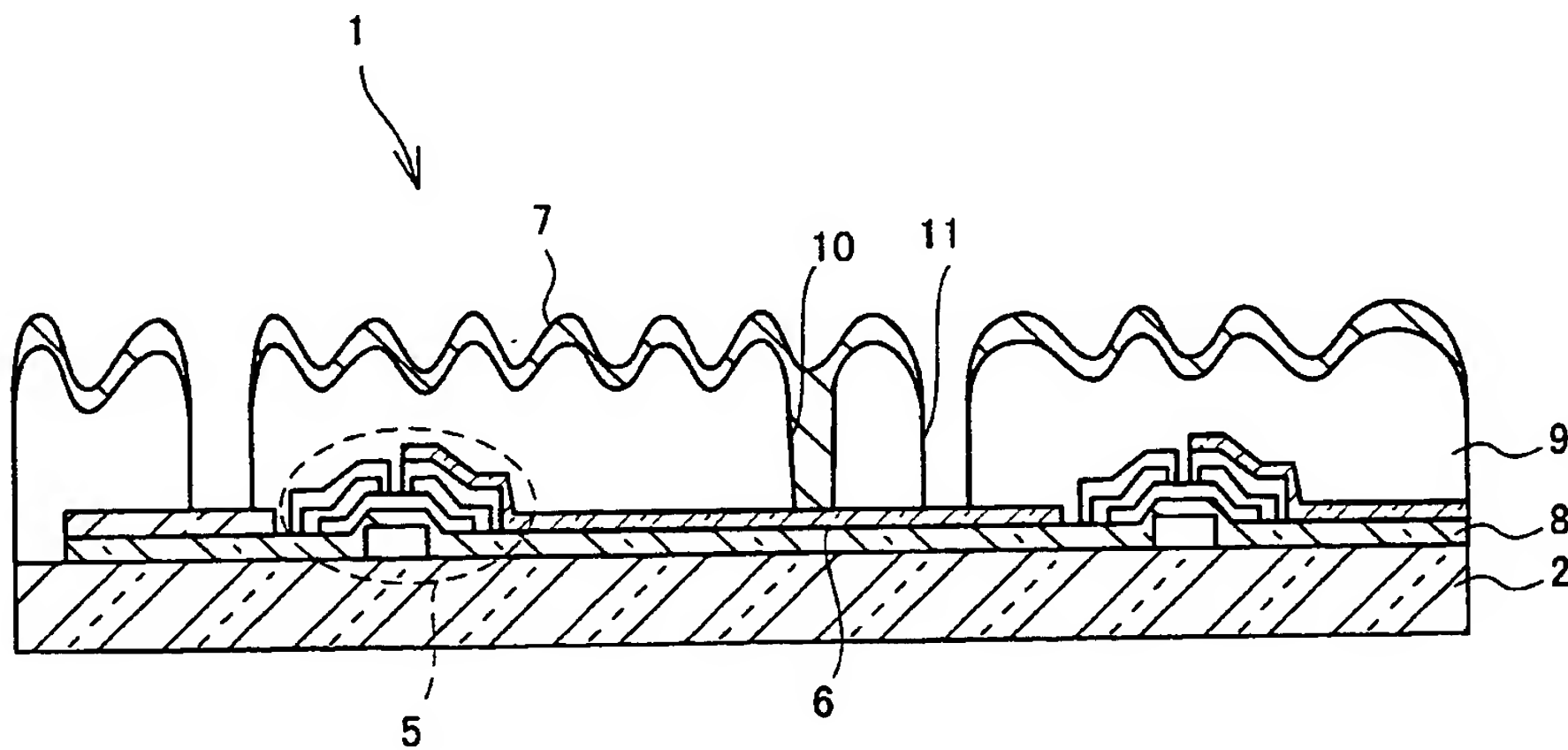
- 1     アクティブマトリクス基板
- 3     ゲートバスライン（ゲート配線）
- 4     ソースバスライン（ソース配線）
- 5     T F T 素子（スイッチング素子）
- 6     透明電極
- 7     反射電極
- 9     絶縁層
- 1 1    開口部
- 1 4    空白領域
- 1 5    遮光層
- 5 3    透明絶縁層

【書類名】 図面

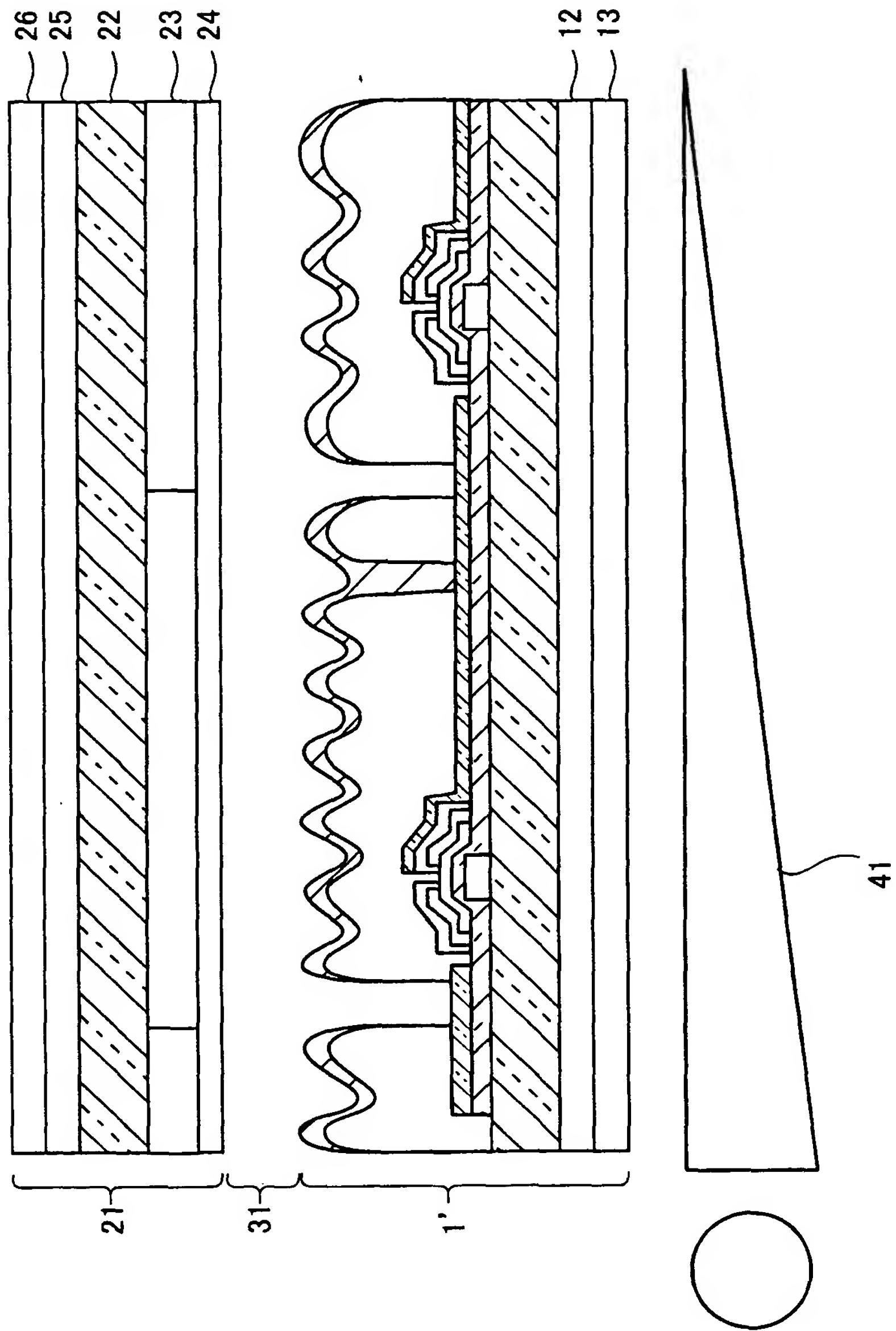
【図 1】



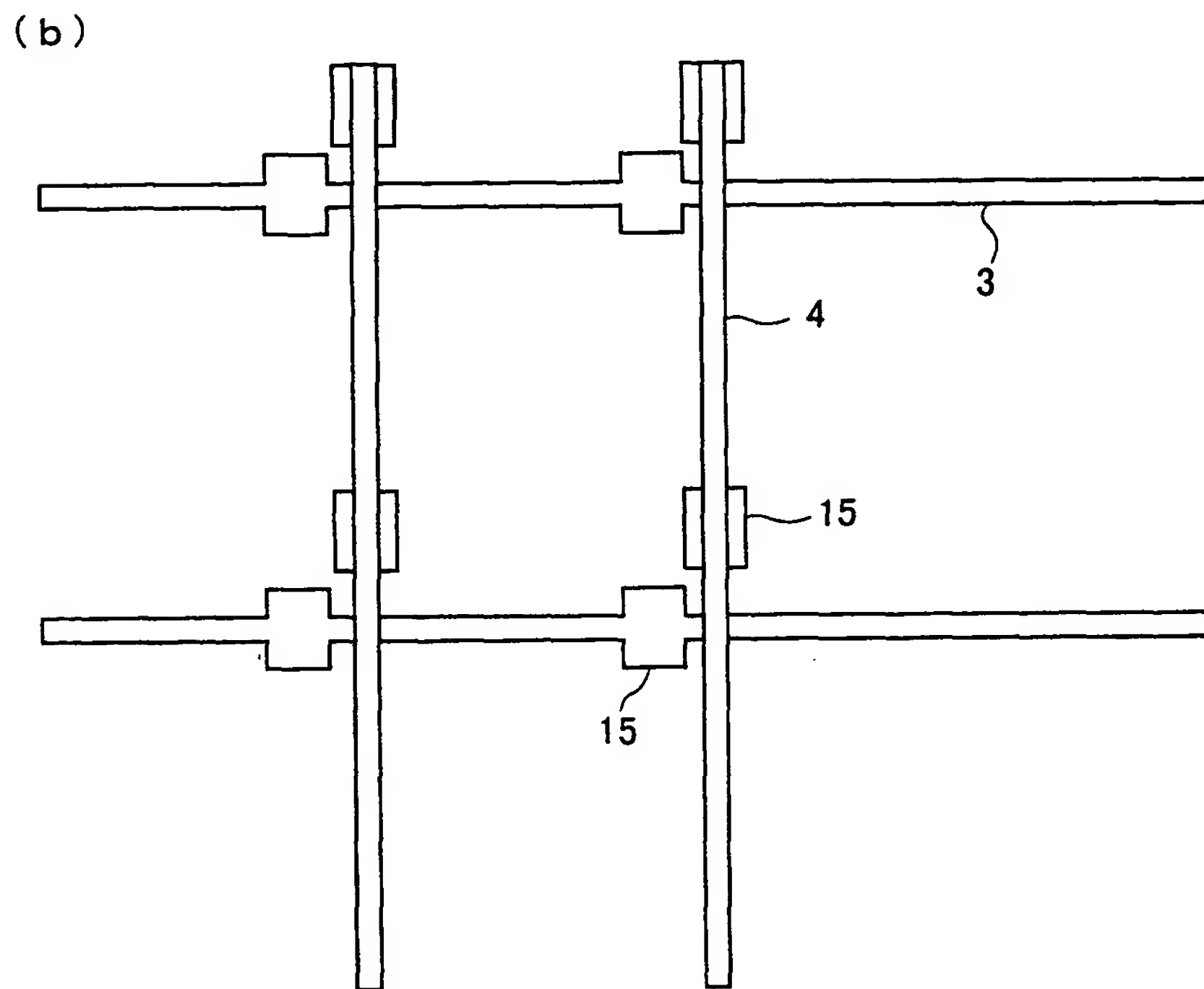
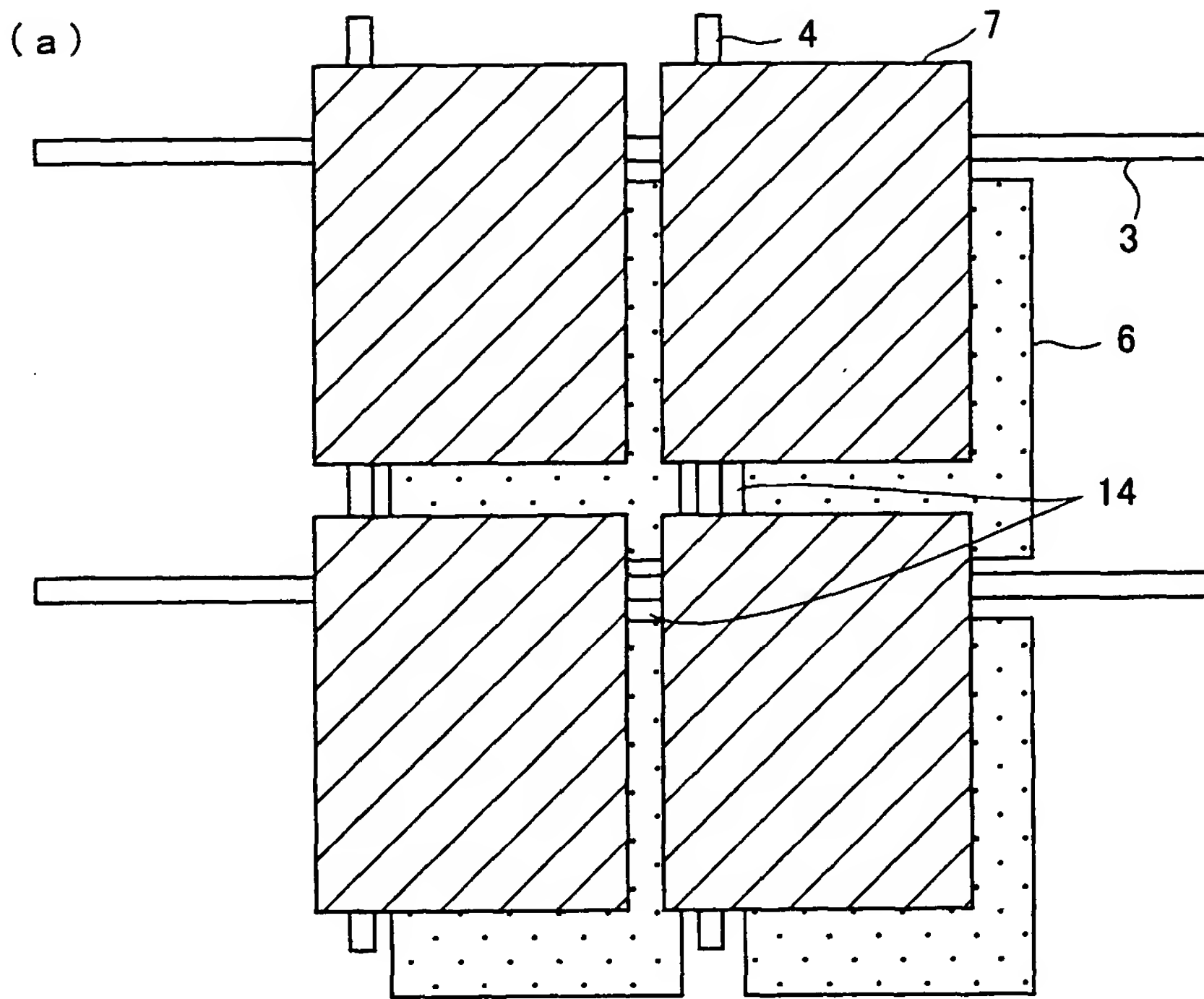
【図 2】



【図 3】

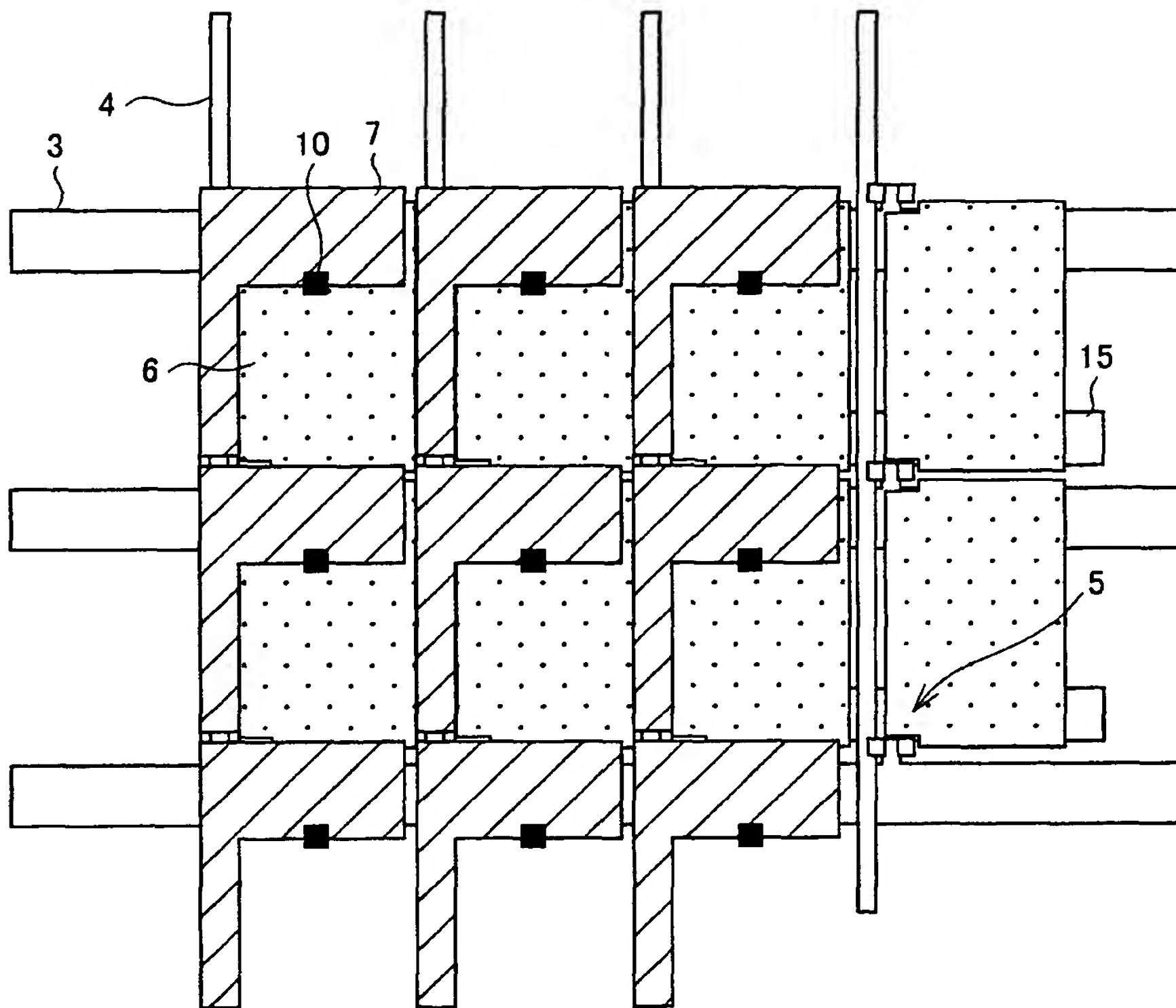


【図4】

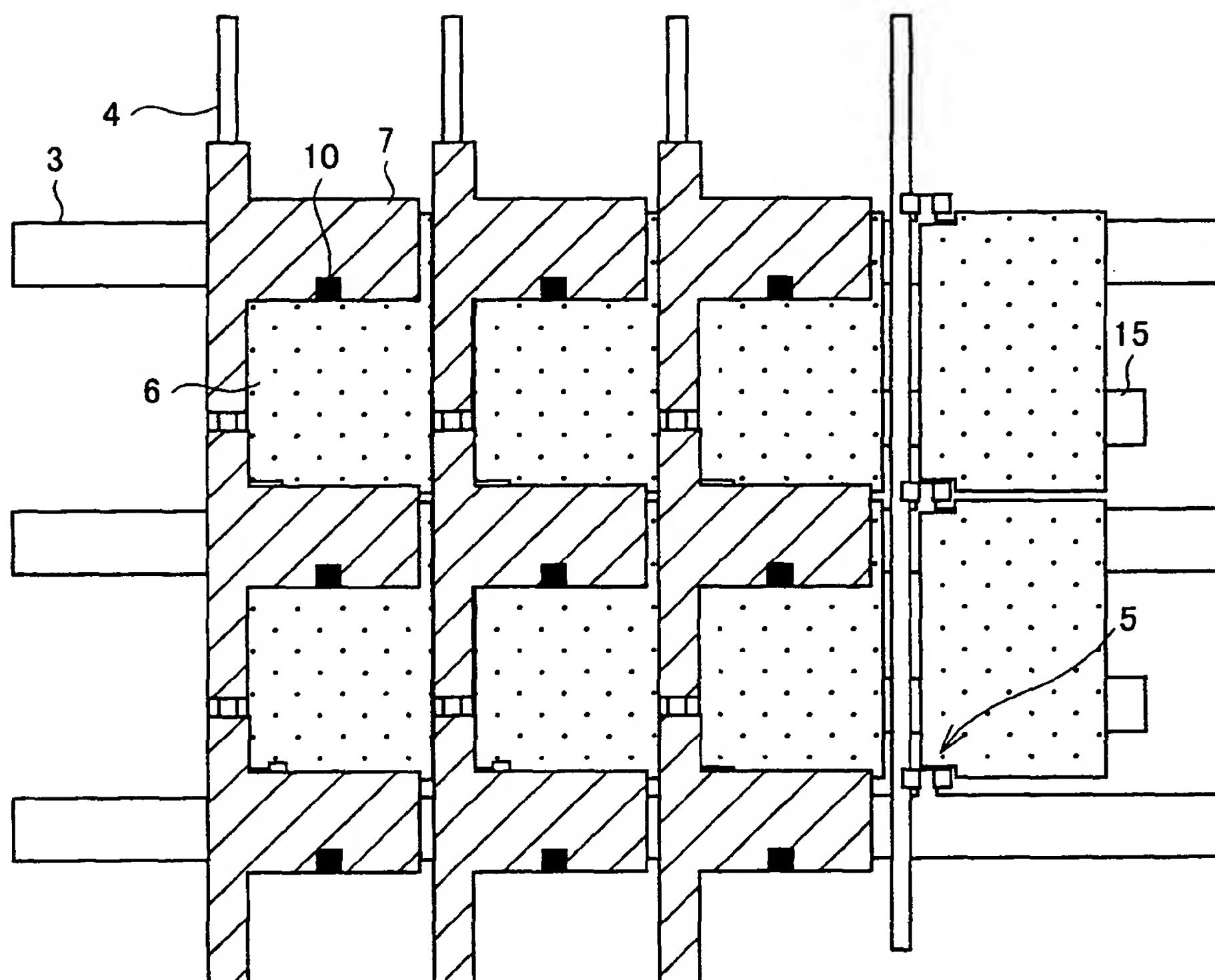




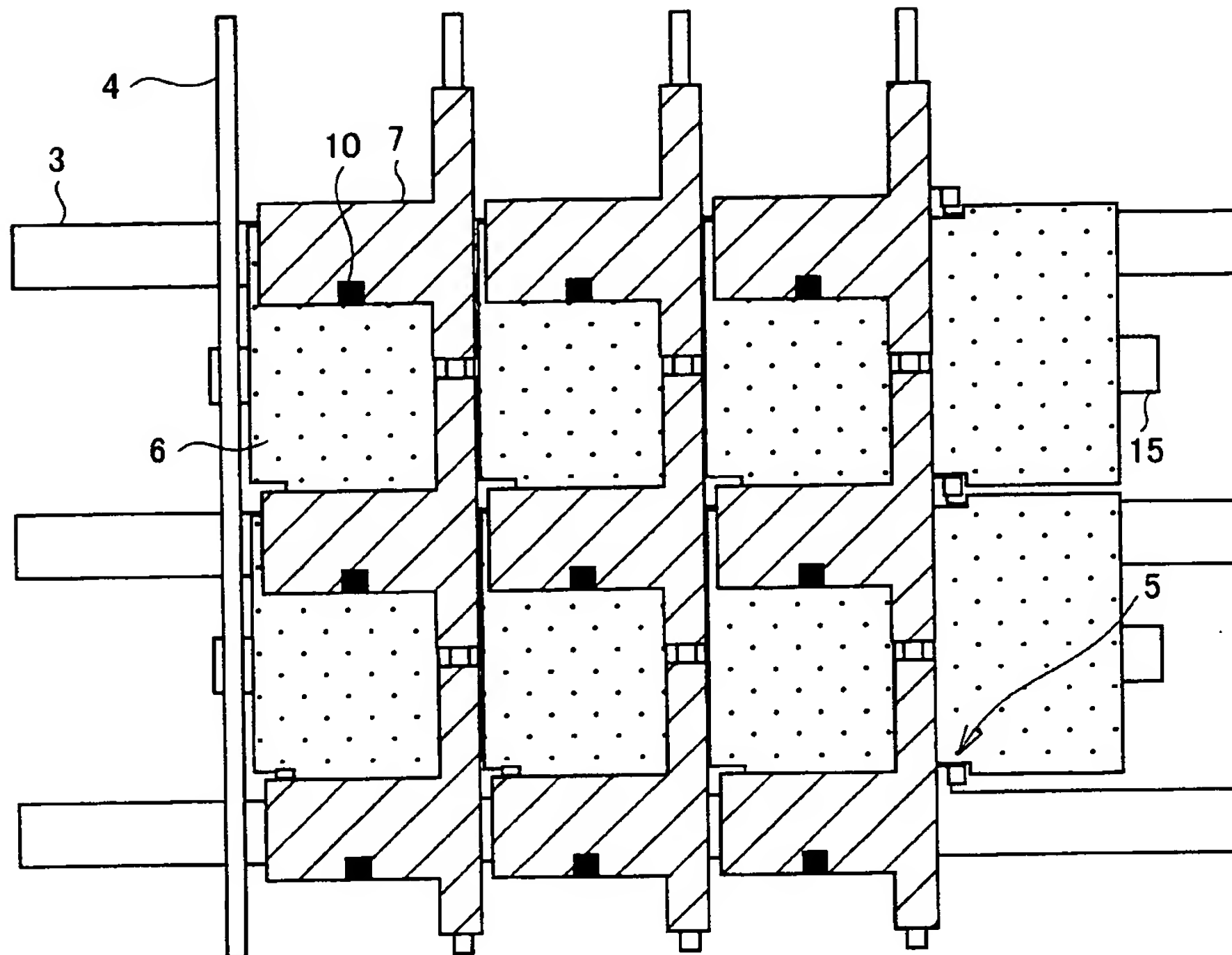
【図 5】



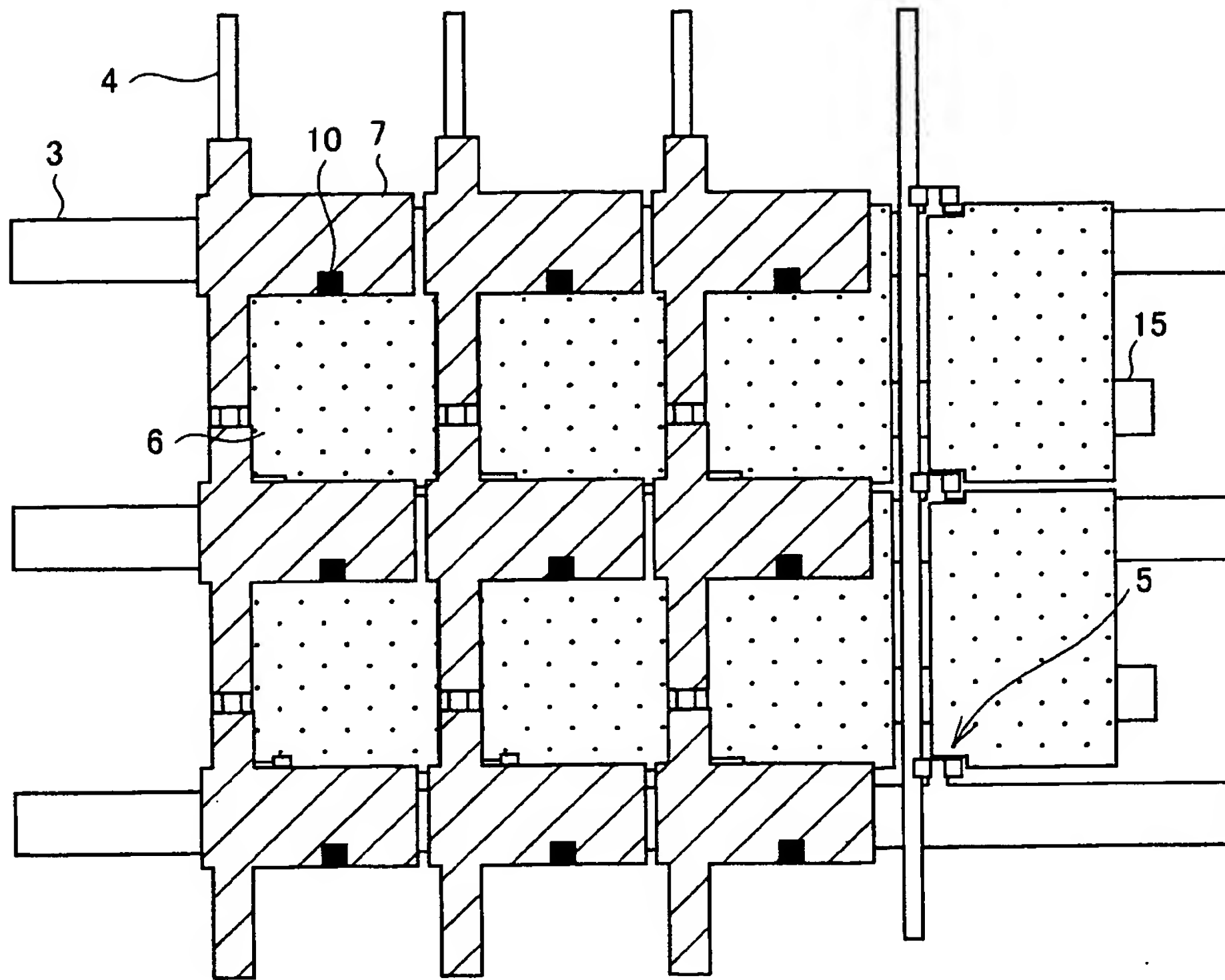
【図 6】



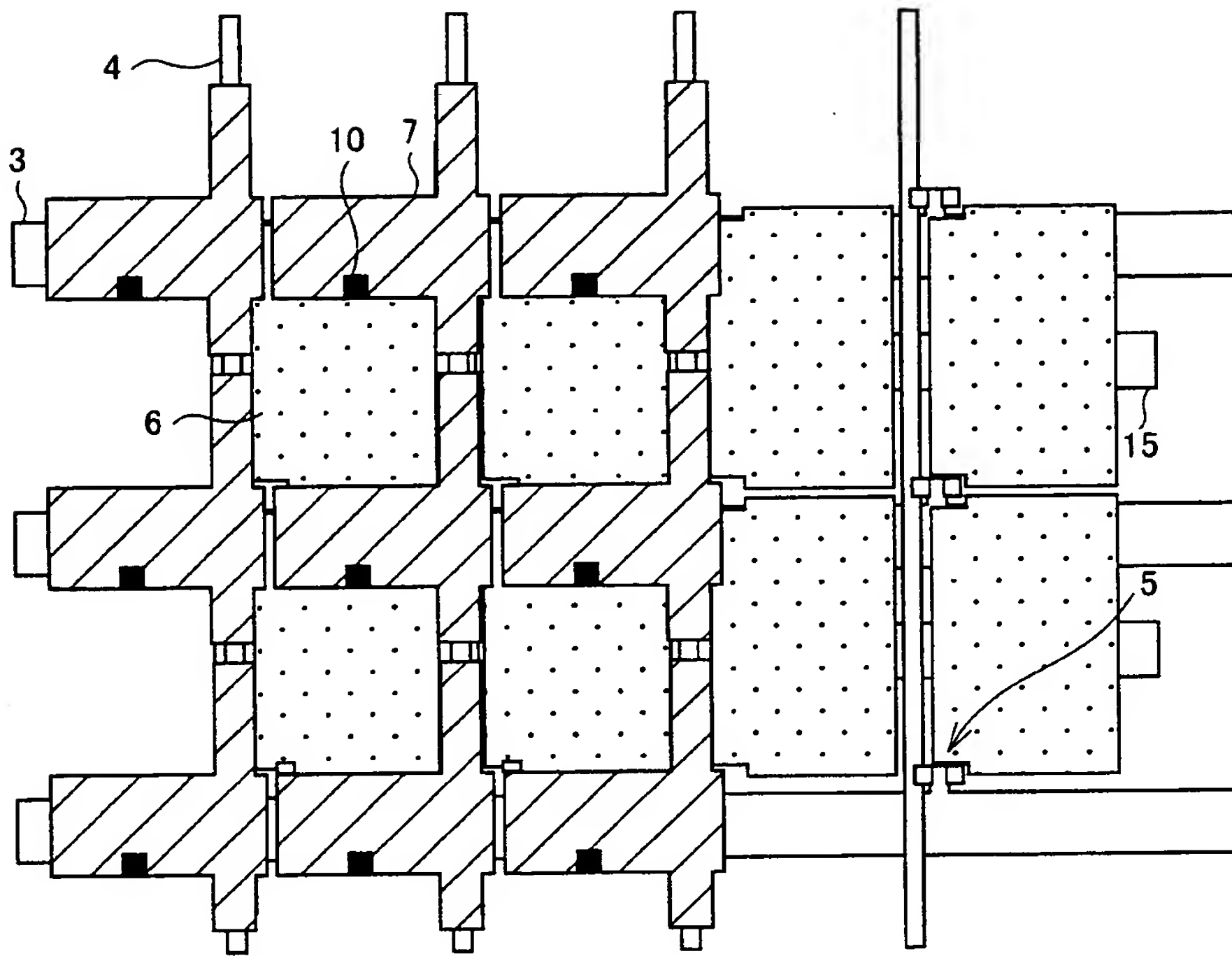
【図 7】



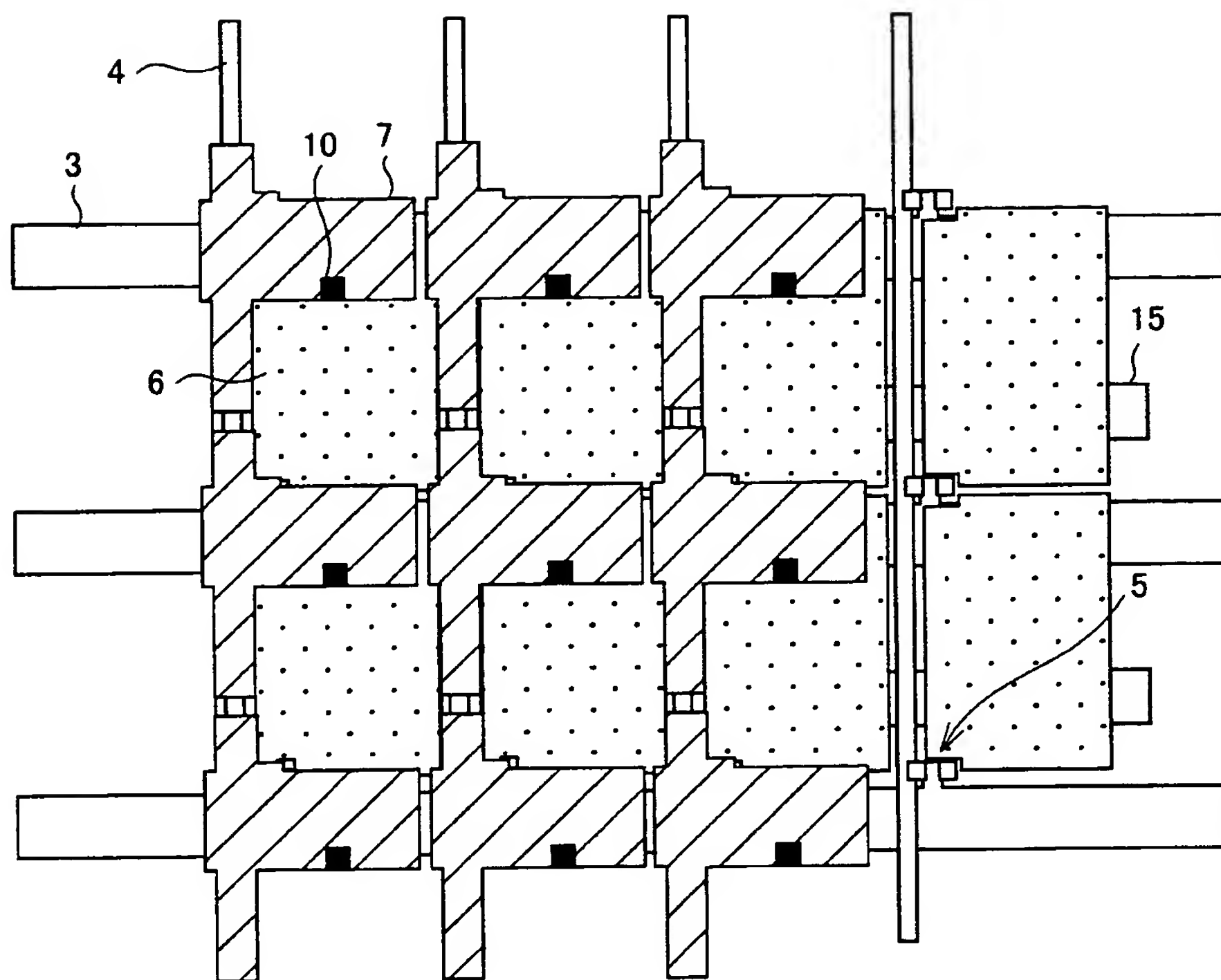
【図 8】



【図 9】

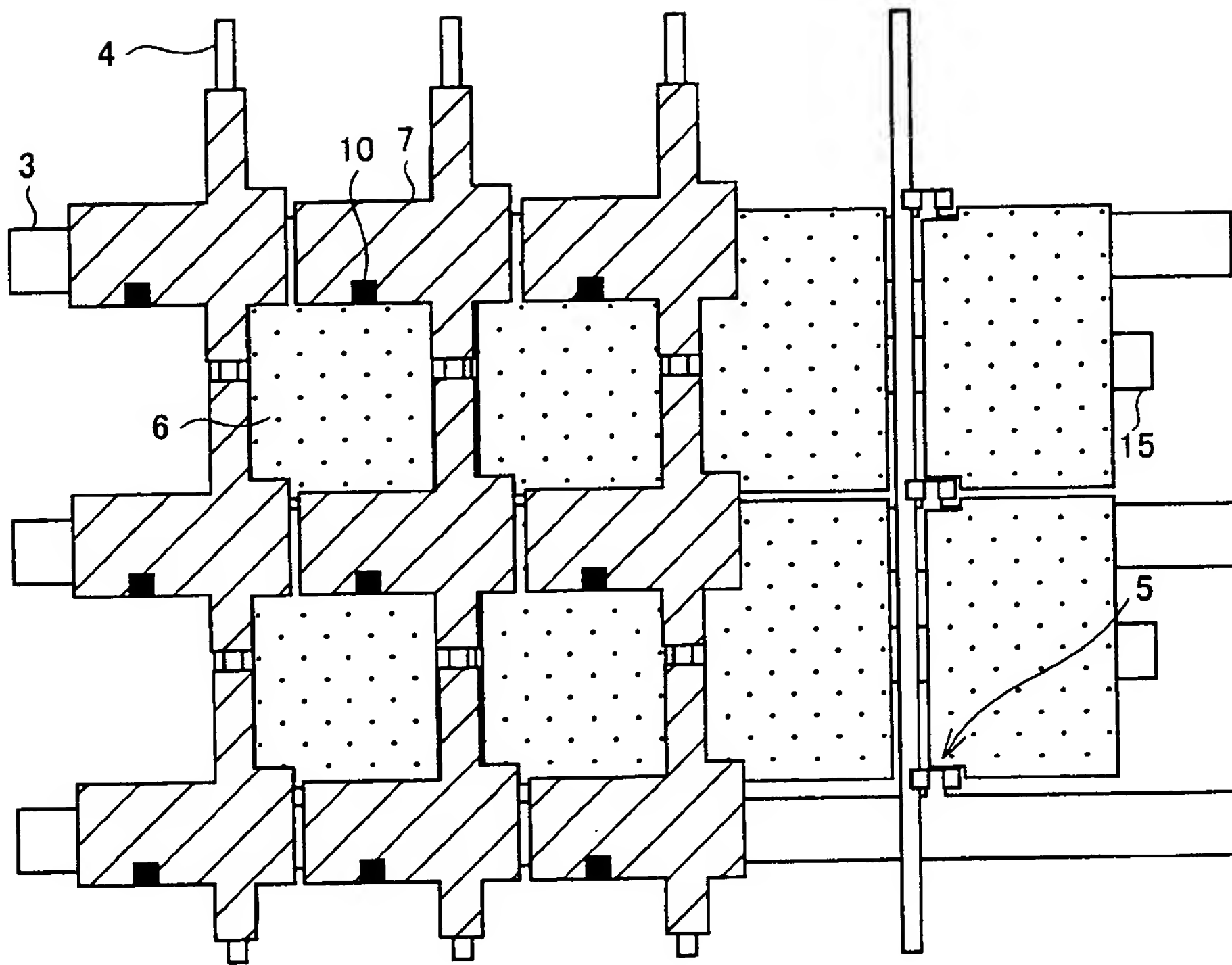


【図 1 0】

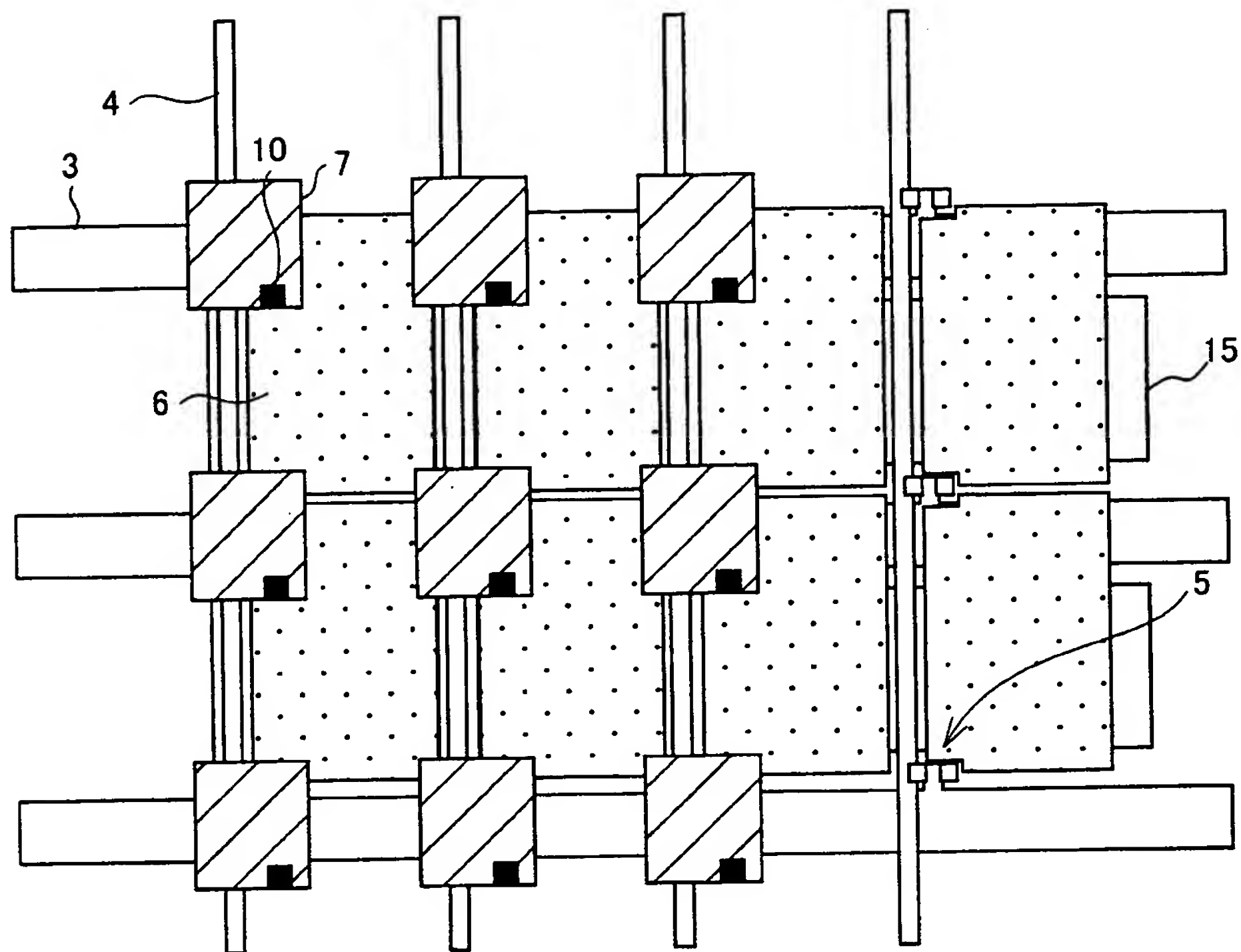




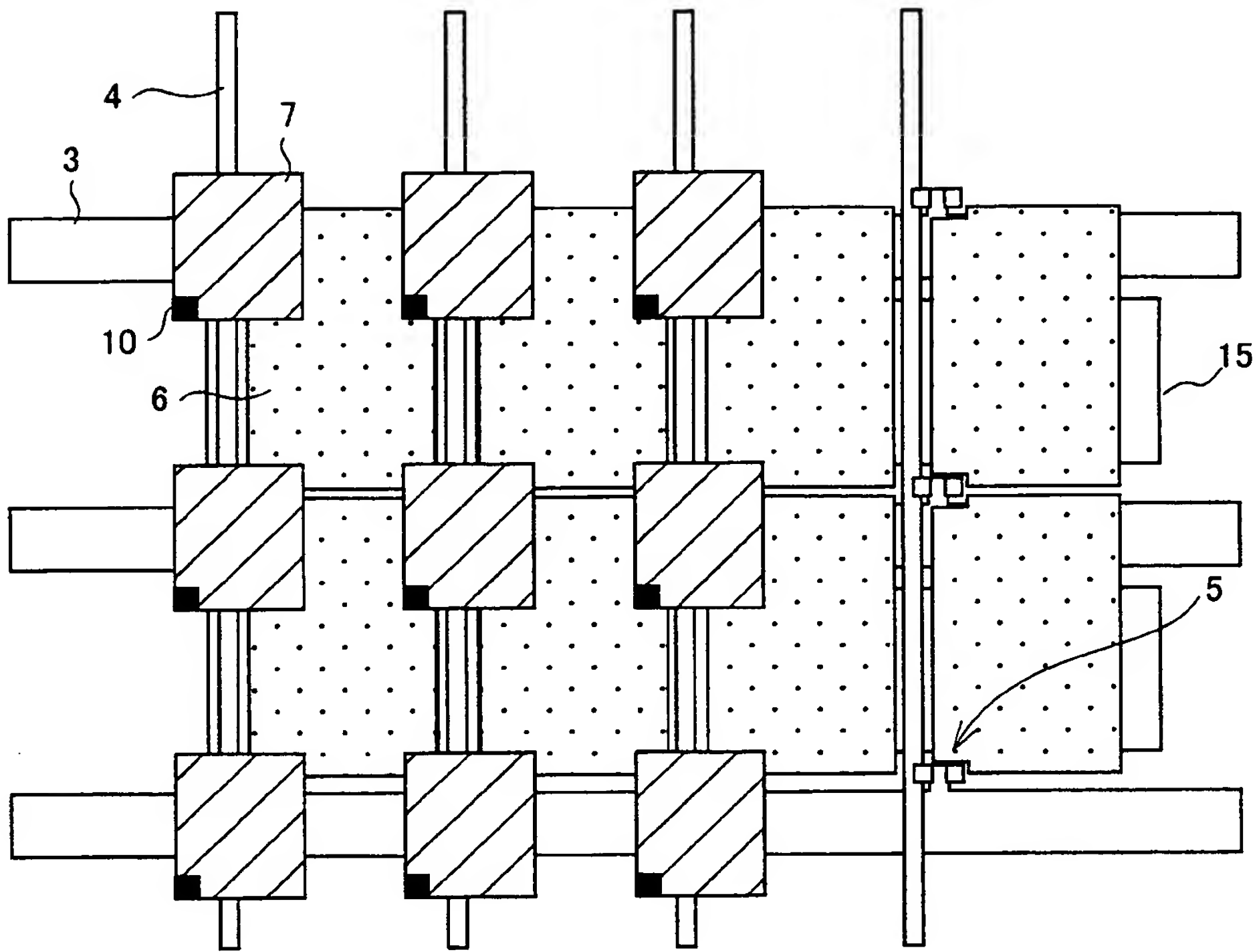
【図 1 1】



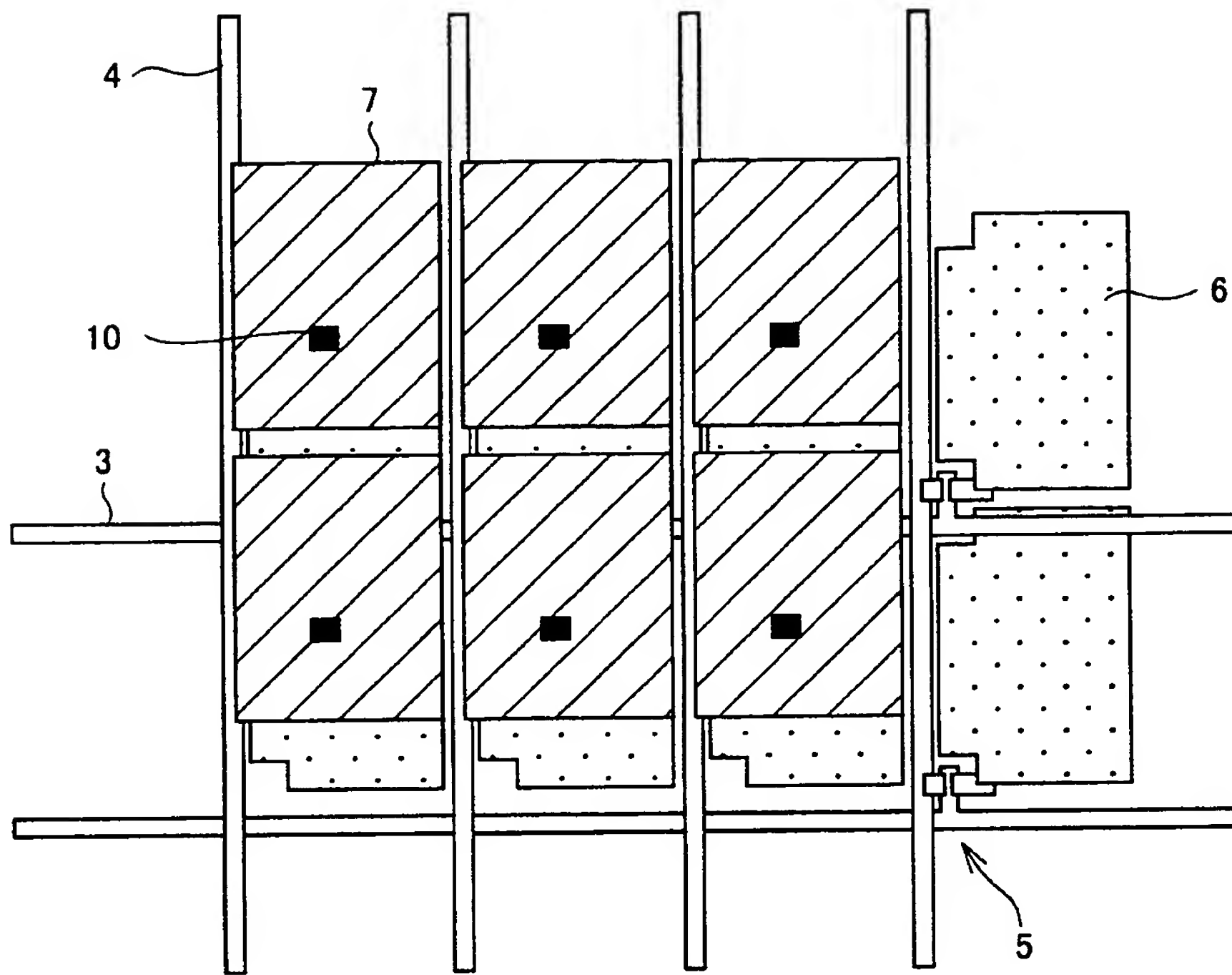
【図 1 2】



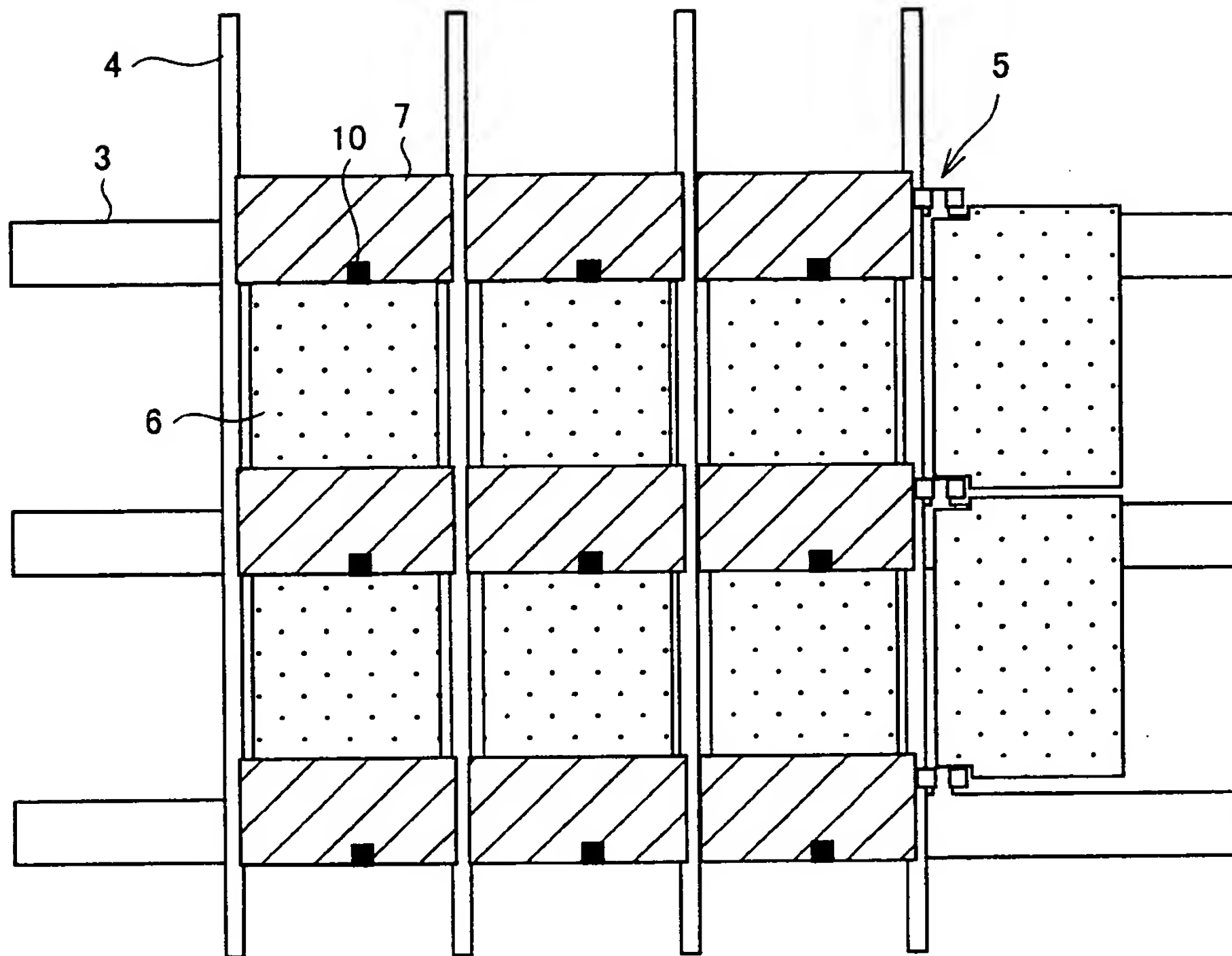
【図 1 3】



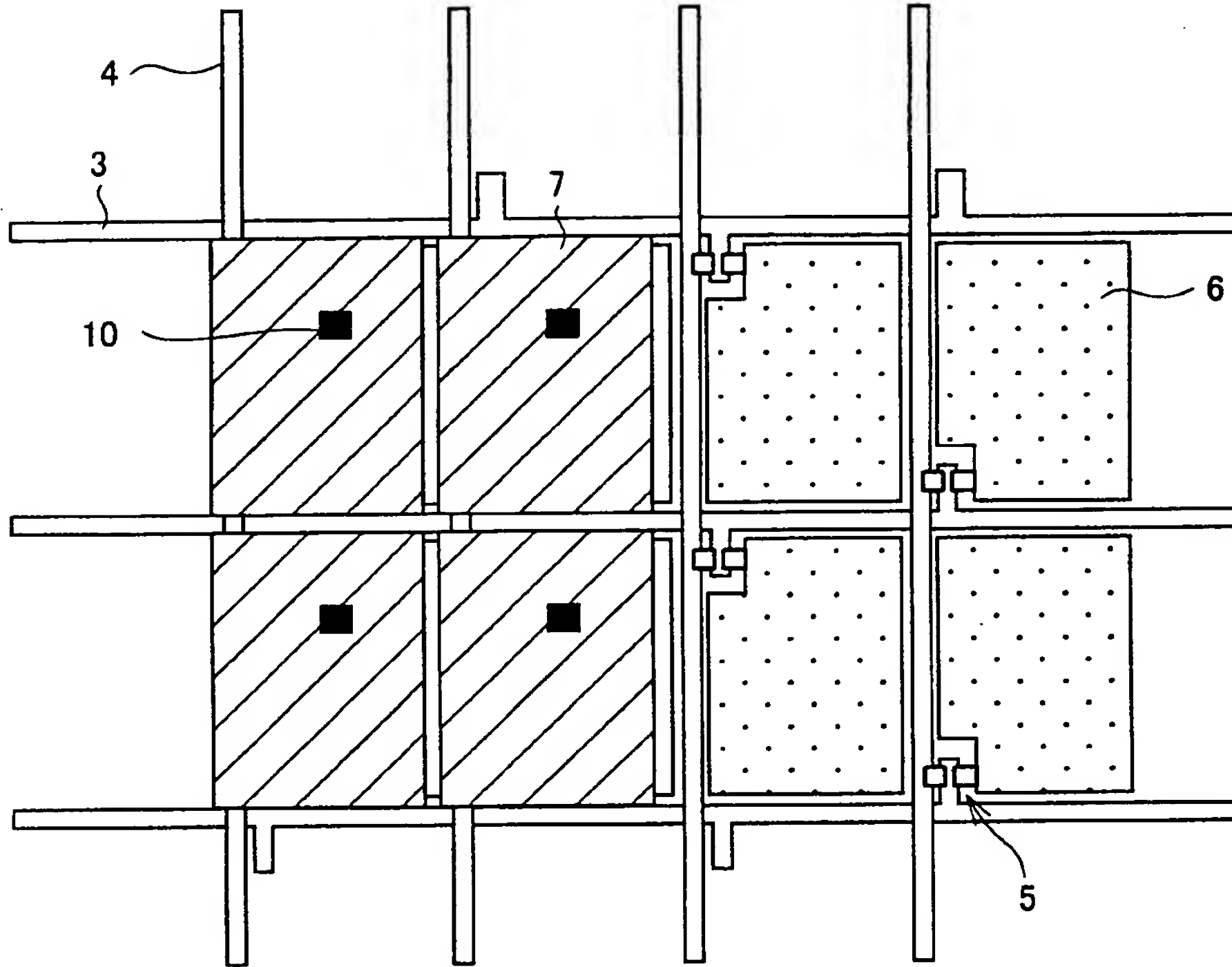
【図 1 4】



【図 1 5】

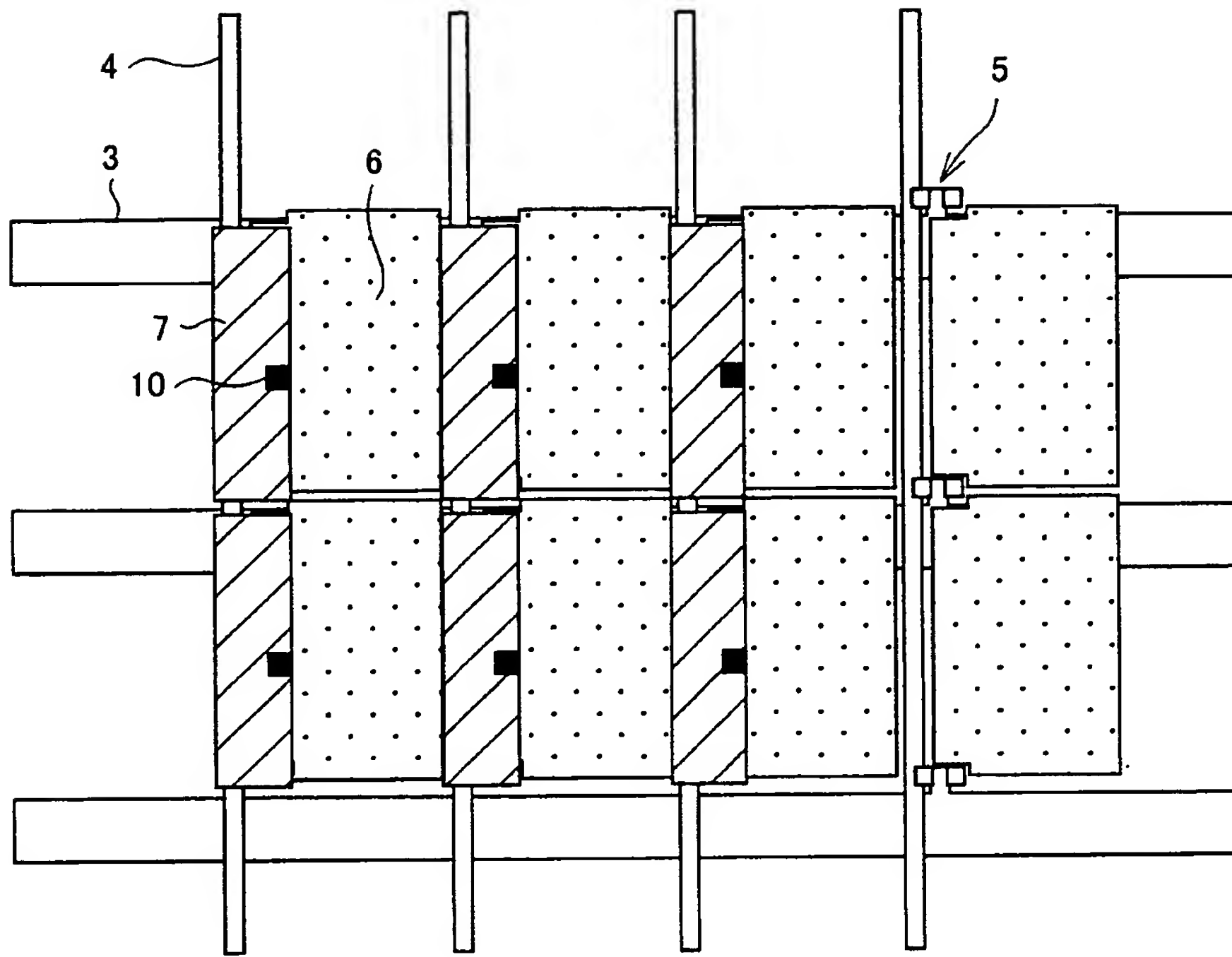


【図 1 6】

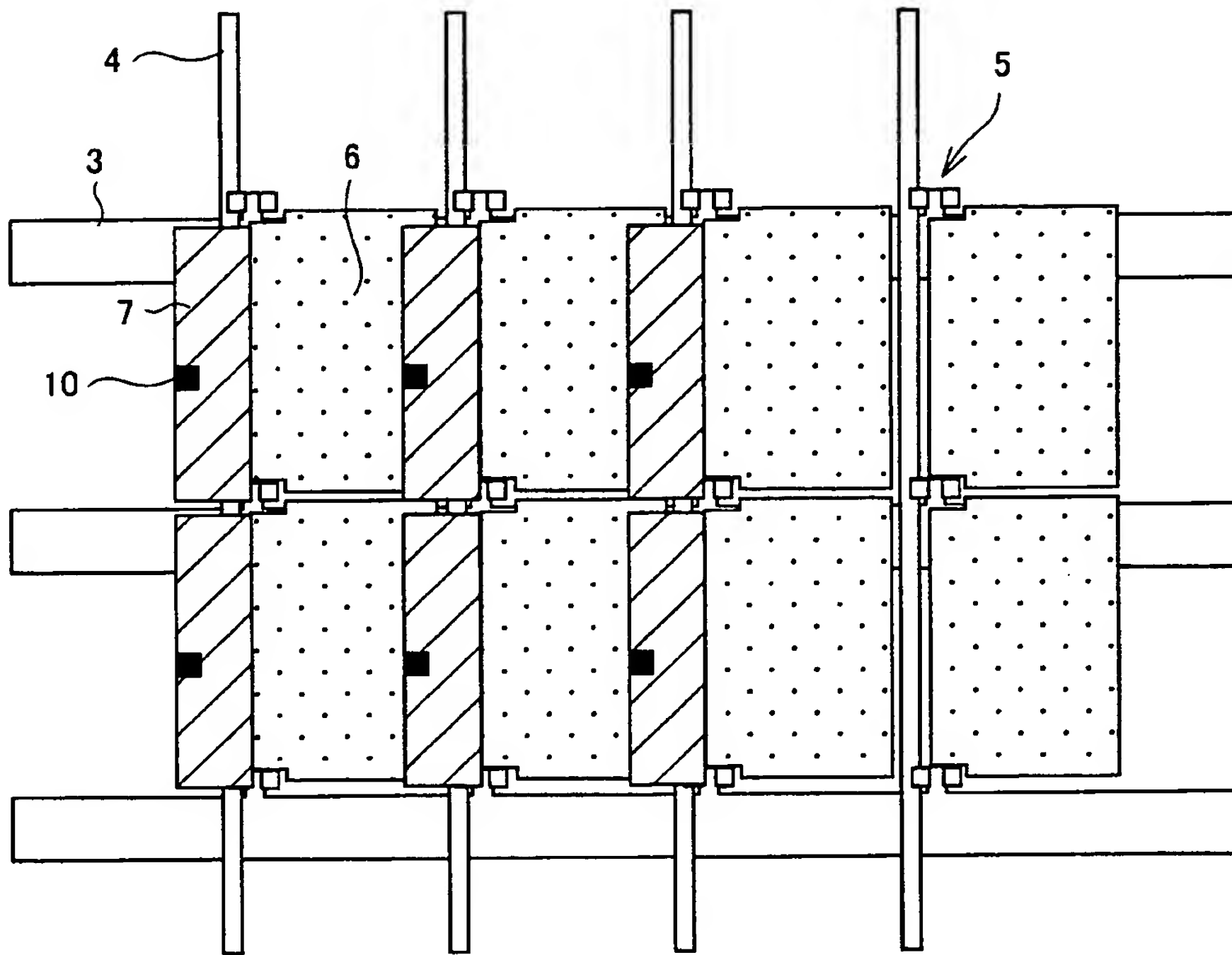




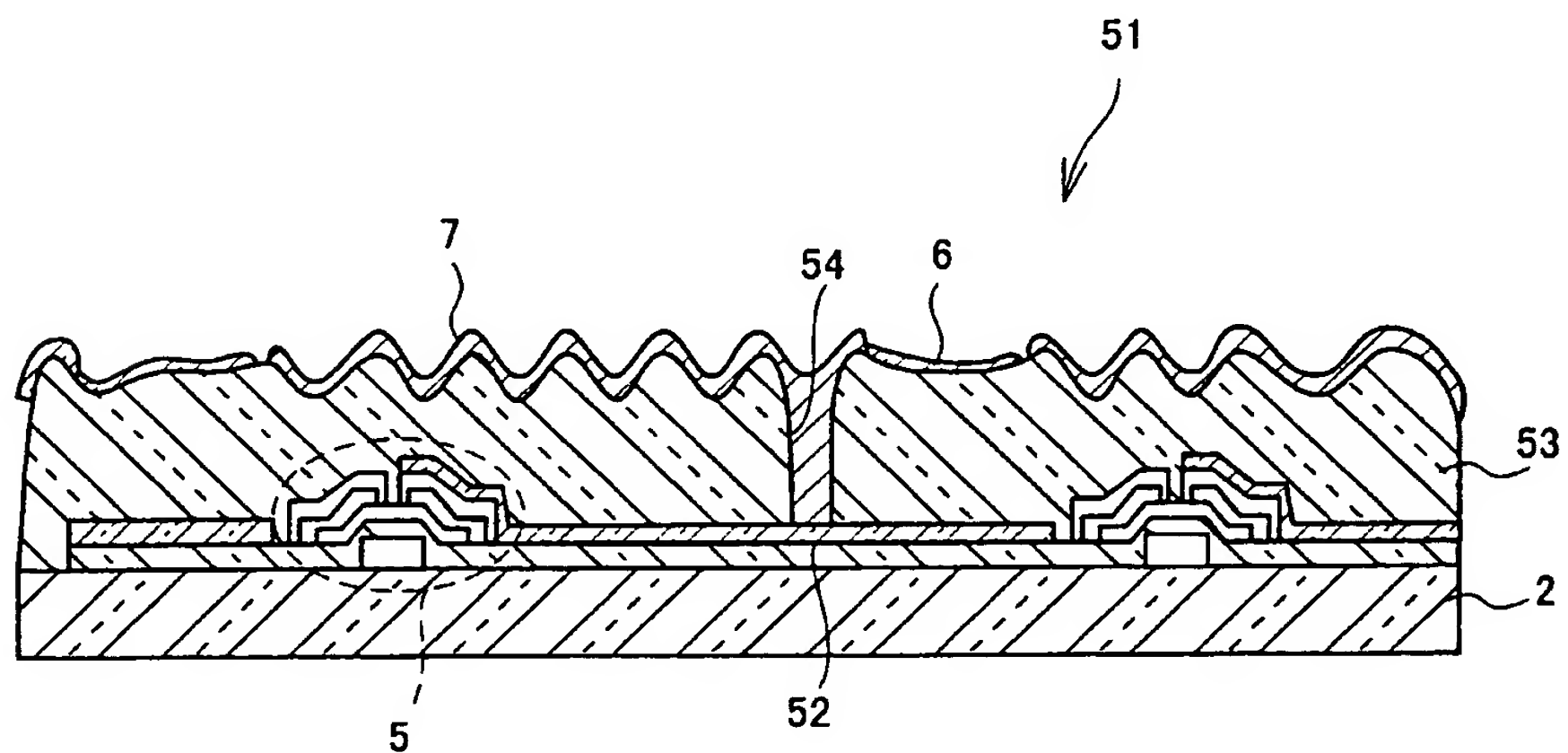
【図 1 7】



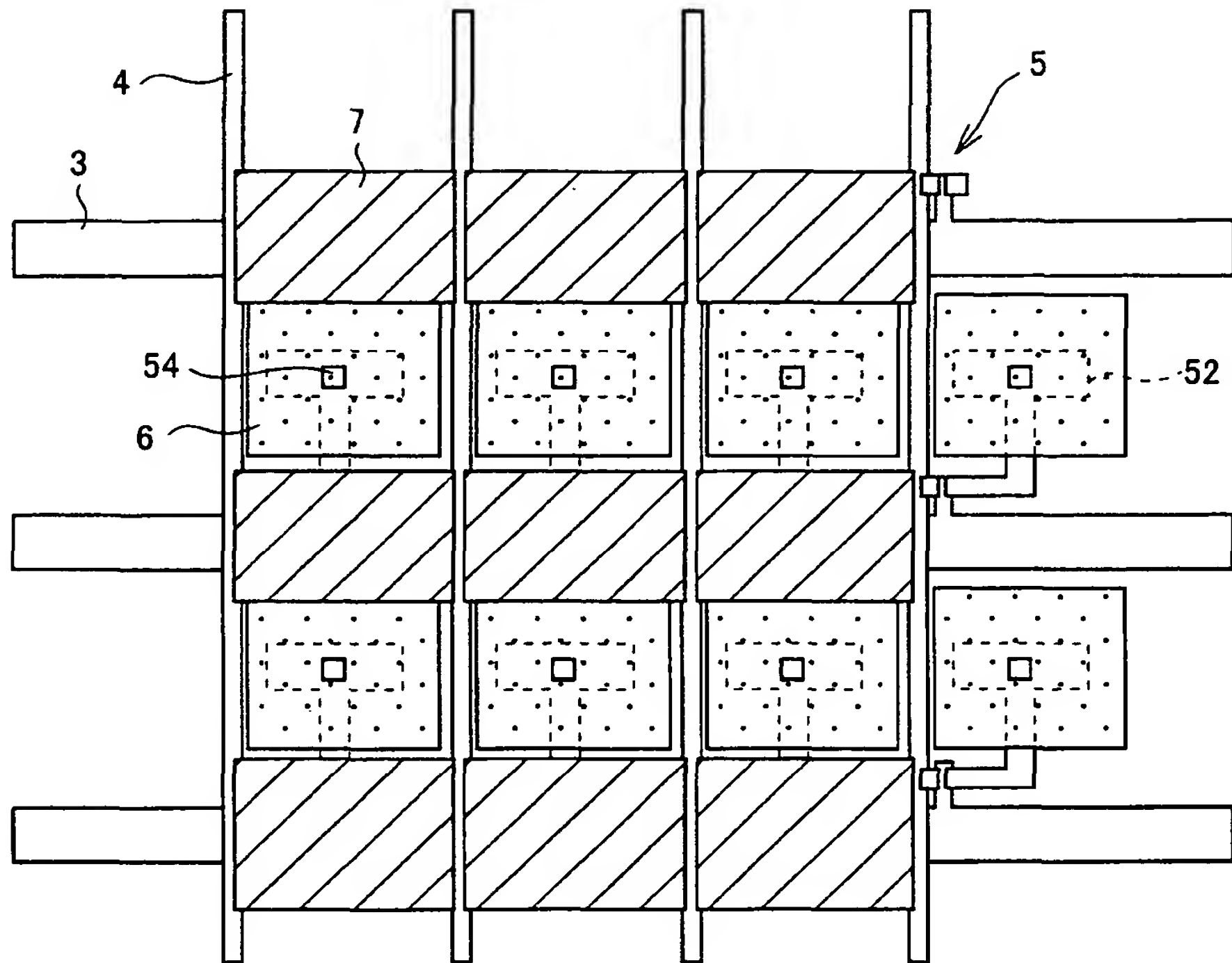
【図 1 8】



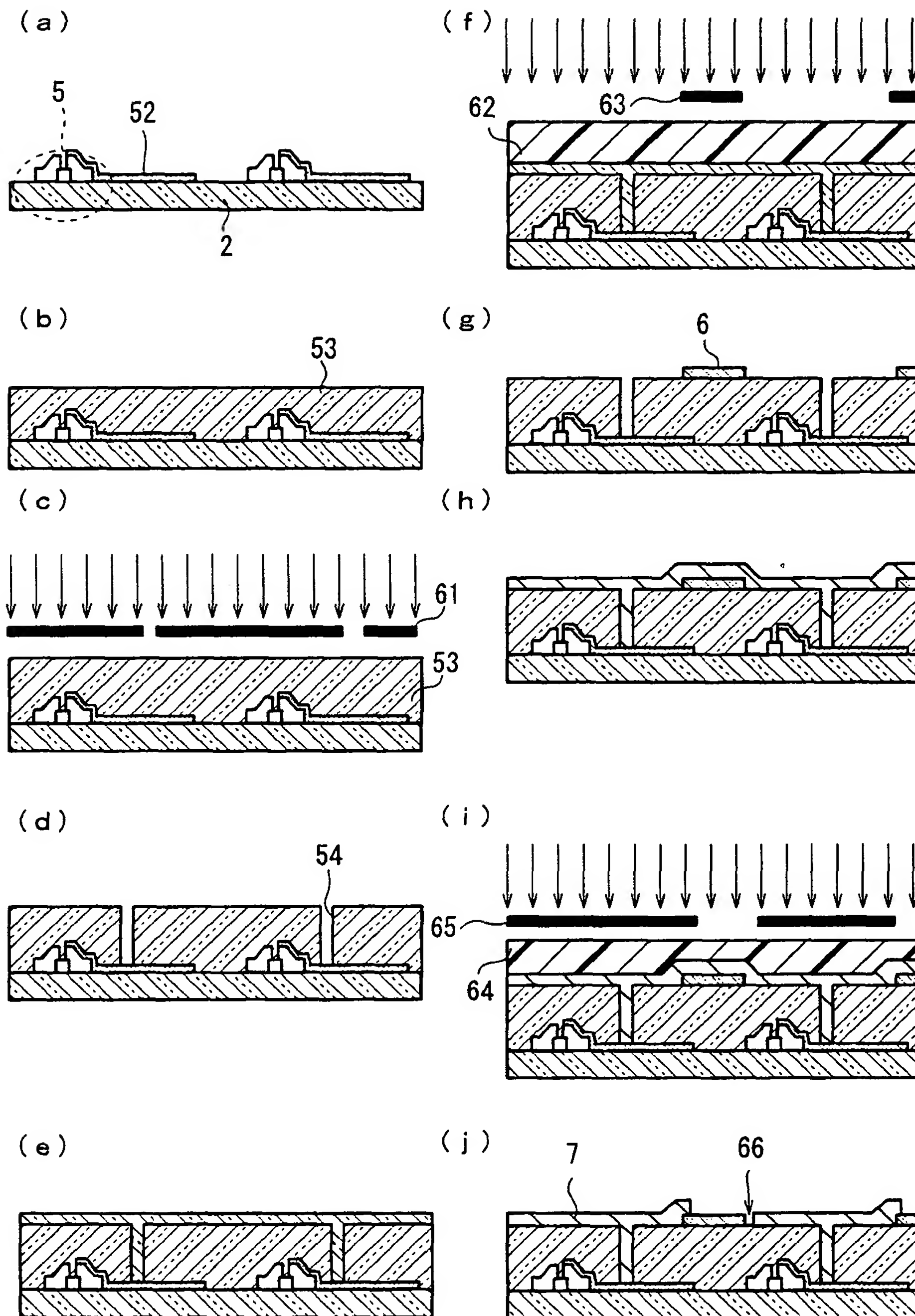
【図 1 9】



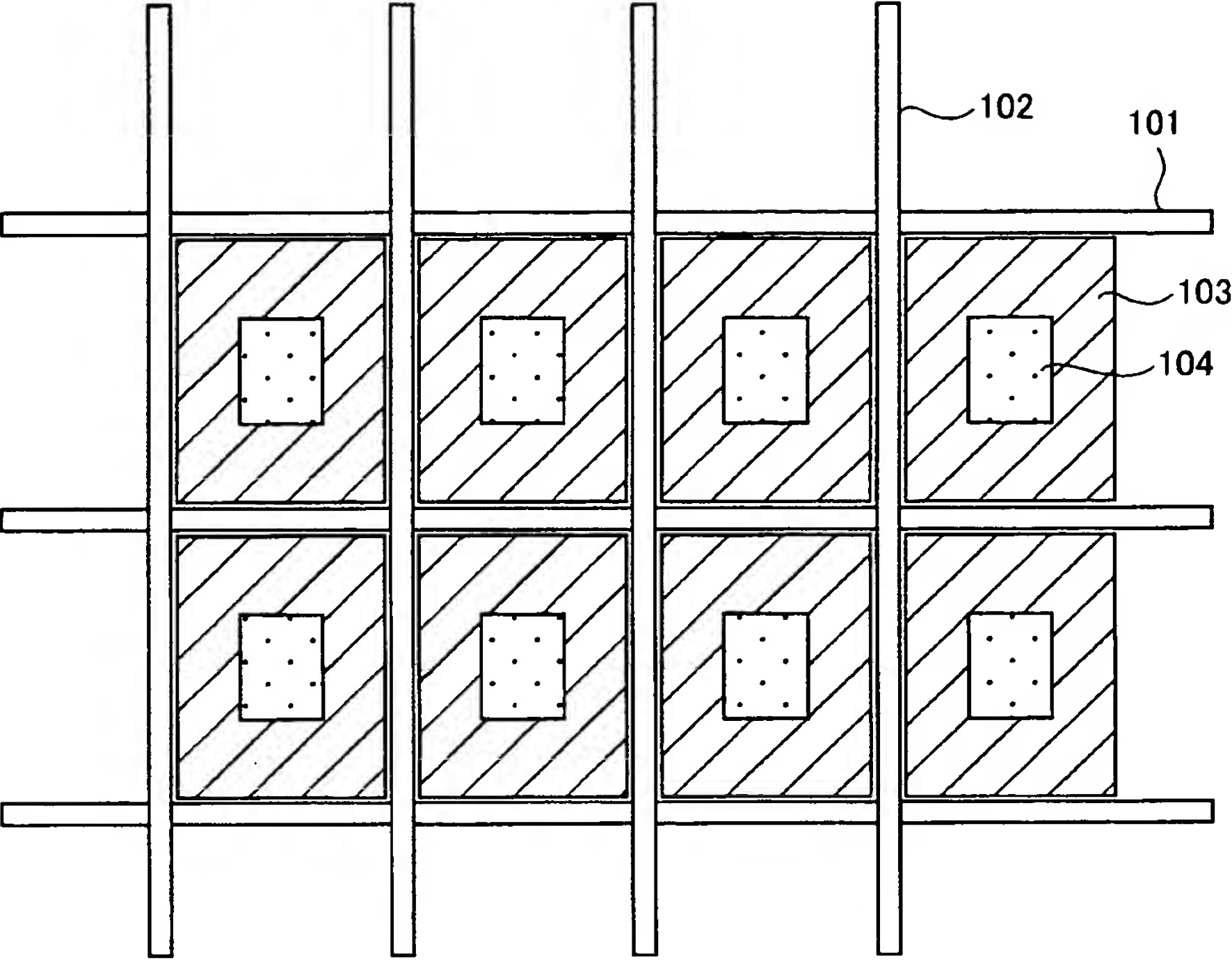
【図 2 0】



【図 2 1】



【 図 2 2 】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 透明電極と反射電極とを備えた反射透過型液晶表示装置において、表示画面における画素間領域の占める割合を低減することで画素開口率をさらに向上させ、光利用効率を高める。

【解決手段】 同一画素を形成する透明電極 6 と反射電極 7 とが互いにずらされ、反射電極 7 がゲートバスライン 3 およびソースバスライン 4 をまたぐように配置される。これにより、互いに電氣的な接続が無い状態で隣り合う透明電極 6 と反射電極 7 とが、表示面法線方向からみて接するように配置され、その間の画素間領域が排除される。

【選択図】 図 1



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 5 0 4 9 ]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市阿倍野区长池町 2 2 番 2 2 号

氏 名 シャープ株式会社